12
1973

РАДИО



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-
ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ



1



2

РАДИОЭЛЕКТРОНИКА В ТРЕТЬЕМ, РЕШАЮЩЕМ

Катализатором научно-технического прогресса по праву называют радиоэлектронику. В третьем, решающем году девятой пятилетки она нашла еще более широкое применение во всех отраслях народного хозяйства, науки, культуры.

На Новоярославском нефтеперерабатывающем заводе в 1973 году создана автоматизированная система управления производством, основным звеном которой является электронная вычислительная машина. На фото 1: инженеры треста «Центроавтоматика» ведут отладку ЭВМ.

В Институте химической физики АН СССР под руководством академика Н. М. Эмануэля методом электронного парамагнитного резонанса проводятся исследования по выяснению роли свободных радикалов в развитии рака.

На фото 2: (слева направо) кандидат биологических наук А. Н. Саприн и инженер А. Я. Веретильный за проведением исследований на радиоспектрометре электронного парамагнитного резонанса.

На фото 3: пульт управления Парабельской нефтеперекачивающей станции нефтепровода Александровское — Томск — Анжеро-Судженск. Здесь широко применяется промышленное телевидение.

На фото 4: двухсотметровая мачта для антенн нового передатчика «Ладога» на ретрансляционной телевизионной станции у города Жигулевска (Куйбышевская область).

Снимки Фотохроники ТАСС

3



4

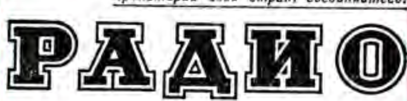


В НОМЕРЕ:

На первой странице обложки: чемпион Европы по «охоте на лис» 1973 года Иван Водяха.

Фото В. Кулакова

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

12 • ДЕКАБРЬ • 1973

Издается с 1924 года

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Красного Знамени Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

© Журнал «Радио», 1973, № 12

ЗА НОВЫЙ ПОДЪЕМ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА

ПО МАТЕРИАЛАМ РЕЙДА ФРС СССР, РЕДАКЦИЙ ГАЗЕТЫ «СОВЕТСКИЙ ПАТРИОТ» И ЖУРНАЛА „РАДИО"

Нет для радиолюбительства сегодня более важной и актуальной задачи, чем шаг за шагом, изо дня в день поднимать его массовость, вовлекать в ряды радиоспорта новые отряды молодежи. Эта проблема ныне выдвигается на первый план не потому, что замечены тенденции спада активности или в стране уменьшается число радиолюбительских коллективов. Нет. Мы можем с удовлетворением назвать многие и достаточно убедительные цифры, свидетельствующие о прогрессе нашего движения.

На III пленуме ЦК ДОСААФ СССР отмечалось, что за последние годы военно-технические виды спорта (а именно к ним относится радиоспорт) заняли прочные позиции в общей системе физического воспитания советских людей, особенно молодежи, в приобщении широких масс к овладению техникой. Пятнадцатимиллионная армия спортсменов, владеющих самолетом, вертолетом, автомобилем, мотоциклом, радиостанцией, умеющих прыгать с парашютом, метко стрелять, пользоваться снаряжением для подводного плавания — это большая сила, имеющая важное значение как для народного хозяйства, так и для обороны страны.

Вместе с тем в решениях III пленума ЦК ДОСААФ СССР подчеркивается, что уровень развития военно-технических видов спорта в стране еще не отвечает требованиям, определенным постановлением ЦК КПСС и Советом Министров СССР от 7 мая 1966 года. В связи с этим пленум в качестве программного требования и выдвинул задачу, опираясь на помощь профсоюзных, комсомольских и спортивных организаций, всемерно добиваться того, чтобы военно-технический спорт стал достоянием молодежи большинства первичных организаций ДОСААФ в каждом районе и городе.

Как же решаются эти задачи после III пленума в первичных, районных и городских организациях ДОСААФ нашего Общества? Какие мероприятия проведены после принятия постановления бюро президиума ЦК ДОСААФ СССР от 21 июля 1972 года «О состоянии радиоспорта и задачах по его дальнейшему развитию»? Как выполняются социалистические обязательства, взятые радиолюбительскими коллективами в третьем, решающем году пятилетки?

На эти и многие другие вопросы ответил всесоюзный рейд, организованный Федерацией радиоспорта СССР, редакциями газеты «Советский патриот» и журнала «Радио». В течение последних трех-пяти месяцев корреспонденты «Советского патриота» и «Радио» побывали на Дальнем Востоке и в Прибалтике, в Поволжье и на Украине, в Крыму и в республиках Средней Азии, познакомились с деятельностью радиоклубов, федераций радиоспорта, первичных и районных организаций ДОСААФ. Большую работу провели также десятки рейдовых бригад, созданных на местах. Они видели свою цель не только в том, чтобы вскрыть и зафиксировать в актах недостатки, недоработки, а мобилизовать радиолюбителей на активное участие в социалистическом соревновании, на поднятие массовости радиолюбительства. Именно о таких формах работы, в частности, сообщают участники рейда из Ленинграда.

— Посещение организаций ДОСААФ,— говорится в присланном в редакцию отчете,— принесло много пользы радиолюбителям. Рейдовые бригады передавали ценный опыт передовых коллективов, давали практические советы, брали на заметку — какую помощь необходимо оказать той или другой организации со стороны федерации радиоспорта Ленинграда, городского радиоклуба.

Ленинградская федерация подошла с большой ответственностью к организации рейда. Ее активисты в течение двух месяцев знакомились с состоянием дел в девяти районных и двадцати первичных организациях ДОСААФ, четырех районных СТК и четырнадцати СТК при первичных организациях.

Наиболее серьезному обследованию были подвергнуты две организации ДОСААФ: Выборгского района, который считается передовым по развитию радиоспорта, и Дзержинского района, который числится в отстающих.

В Выборгском районе РК ДОСААФ постоянно уделяется внимание вопросам развития радиолюбительства. В первичных организациях созданы комплексные спортивно-технические секции, СТК, радиокружки, коллективные радиостанции. Ежегодно проводятся районные соревнования по скоростному приему и передаче радиограмм.

Однако в отчете ленинградцев есть, к сожалению, и другие примеры. «Удручающее впечатление,— сообщают члены рейдовой бригады, которой руководил судья республиканской категории С. Фалеев,—произвело на нас посещение райкома ДОСААФ Дзержинского района. На вопрос участников рейдовой бригады: «В каких первичных организациях занимаются радиолюбительством?» — председатель РК ДОСААФ В. Иванов ответил: «У нас нет таких организаций».

А в это время,— пишут с горечью участники рейда,—всего в нескольких сотнях метров от кабинета В. Иванова, в Ленинградском техникуме морского приборостроения шла очередная тренировка одной из самых активных в городе секций по «охоте на лис», спортсмены которой не раз занимали призовые места на городских и всесоюзных соревнованиях. В. Иванов не знал об этом. Может быть поэтому он и не видит (или не хочет видеть) пути улучшения работы по радиоспорту в Дзержинском районе.

Ленинградская федерация радиоспорта внимательно разобралась с подобными фактами. На заседаниях уже дважды обсуждались материалы рейдовых бригад. ФРС сделала важные выводы, наметила обширные мероприятия. Хочется думать, что городской комитет ДОСААФ поможет осуществить их и примет неотложные меры, чтобы оживить работу с радиолюбителями во всех районах Ленинграда. ГК ДОСААФ, очевидно, следует поинтересоваться, почему не во всех СТК города имеются радиолюбительские коллективы.

Большую работу рейдовые бригады провели в Полтавской области. Оттуда поступили документы, которые по-настоящему радуют.

В Лубенском районе, например, многое делается для того, чтобы организовать радиоспортивную работу так, как этого требуют постановление бюро президиума ЦК ДОСААФ СССР от 21 июля 1972 года и решения III пленума ЦК ДОСААФ СССР. Тон задает РК ДОСААФ. Энергия и инициатива его работников, активистов заслуживают всяческого поощрения. При райкоме, например, создан и работает самодеятельный радиоклуб, курсы радиотелемастеров. Имеются здесь команды по приему и передаче радиограмм, радиомногоборью, «охоте на лис». Радиолюбители района (а их около 200) взяли на себя обязательства провести в 1973 году восемь районных соревнований, повысить мастерство всех членов сборных команд района. Свои обязательства они успешно выполняют. Этому способствует постоянный коллективный контроль. Члены самодеятельного радиоклуба регулярно отчитываются перед своими товарищами о проделанной работе, обмениваются опытом.

Члены рейдовой бригады инструктор СТК Лубенского района В. Петров (UT5MU), начальник радиоклуба Н. Барыкин (UT5MJ), начальник коллективной станции СЮТ Г. Чубов (UB5HA) считают, что для дальнейшего оживления работы в районах необходимо подготовить специальные рекомендации — чем и как должны заниматься райкомы, районные СТК в области развития радиоспорта и установить твердую их отчетность.

Однако имеются и такие факты, которые вселяют серьезную тревогу. Члены рейдовой бригады из Решетиловского района сообщают, что они побывали в шести средних школах, профтехучилище, райобъединении «Сельхозтехники», четырех колхозах, в районном Доме пионеров и убедились в том, что по-настоящему почти нигде даже не приступили к выполнению решений III пленума ЦК ДОСААФ. Знают ли об этом в Полтавском обкоме ДОСААФ?

Глубоко изучили положение дел на местах радиолюбители Волгограда. Рейдовую бригаду здесь возглавил председатель совета областного радиоклуба В. Полтавец (UA4AM).

Материалы рейда показывают, что всю работу по развитию радиоспорта в области фактически ведет лишь областной радиоклуб. В его деятельности есть много интересного, поучительного. Здесь умело сочетают военно-патриотическое воспитание с занятием радиоспортом. Например, по инициативе совета клуба с 19 ноября 1972 года по 2 февраля 1973 года проводились соревнования коротковолновиков, посвященные 30-летию Сталинградской битвы. 615 советских радиолюбителей, в том числе 47 коротковолновиков — участников Сталинградской битвы, выполнили условия и получат специальные дипломы. Подобные мероприятия способствуют повышению интереса к радиоспорту, вовлекают в его ряды многих новых приверженцев. Это очень важная форма работы с молодежью.

— Однако, — справедливо замечают участники рейда,— несмотря на большую организационную и пропагандистскую работу, проводимую областным радиоклубом, проблема массовости в радиоспорте не может быть успешно решена без действенной поддержки со стороны райкомов и первичных организаций ДОСААФ.

К этому следует добавить, что клуб не может решить эту проблему и без поддержки органов просвещения. Ведь тысячи и тысячи школьников тянутся к тайнам радиотехники, и чтобы удовлетворить эту потребность молодежи, сегодня, как никогда, нужен прочный союз ДОСААФ и школы.

В отчетах рейдовых бригад, особенно тех, которые работали в Азербайджане, в Днепропетровской, Воронежской областях, немало строк посвящено извечной проблеме — материально-технической базе. Но, пожалуй, впервые эта проблема делится, если можно так выразиться, на две части.

В первом случае речь идет об отсутствии в продаже нужных деталей, материалов, о том, что наша промышленность еще мало выпускает приемников для «охоты на лис», совсем не выпускает трансиверов. Эти сигналы члены рейдовых бригад адресуют прежде всего тем управлениям ЦК ДОСААФ СССР, которые, выполняя решения III пленума, обязаны добиваться от соответствующих министерств, ведомств и плановых органов расширения производства и поставок организациям Общества спортивных товаров и техники. Решение второй части проблемы, по мнению участников нашего рейда, зависит только от работников клубов, комитетов ДОСААФ и самих радиолюбительских коллективов. И заключается оно в том, чтобы наиболее полно использовать уже созданную материально-техническую базу: учебные классы, лаборатории, радиостанции, имеющуюся в наличии технику.

Всесоюзный рейд показал, что во всех республиках накоплен богатый опыт по развитию радиолюбительства. Всюду имеются отличные коллективы, подлинные энтузиасты радиотехники. Нужно шире распространять опыт передовиков, делать его достоянием всех.

Но материалы рейда говорят и о том, что еще очень многие районные и первичные организации ДОСААФ медленно решают задачи, поставленные перед ними III пленумом ЦК ДОСААФ СССР, равнодушно относятся к радиоспорту. В отчетах рейдовых бригад содержится значительное количество ценных обобщений и предложений. Все это должно стать предметом широкого обсуждения и глубокого анализа. Дело требует, чтобы оперативно были приняты энергичные меры по устранению всего того, что мешает инициативной и творческой работе по развитию в стране подлинно массового радиолюбительского движения.

ВСЕСОЮЗНЫЙ ЧЕМПИОНАТ СКОРОСТНИКОВ

Юбилейный 25-й чемпионат СССР по приему и передаче радиограмм проходил в этом году в Ереване, куда приехали сильнейшие скоростники из 12 союзных республик, городов Москвы и Ленинграда.

С каждым годом все более высокие спортивные барьеры покоряют наши ведущие скоростники. 25-й чемпионат не был исключением. Об этом красноречиво говорят установленные на нем три высшие всесоюзные достижения. Автором одного из них стал спортсмен из г. Владимира Станислав Зеленов. Он принял буквенный текст с записью рукой со скоростью 250 знаков в минуту. Прием более четырех знаков в секунду — таково теперь новое всесоюзное достижение в этом упражнении.

Еще более высокая скорость в приеме буквенных радиограмм на пишущей машинке покорилась неоднократному победителю и призеру всесоюзных первенств мастеру спорта СССР киевскому спортсмену Валерию Костинову. 260 знаков в минуту — его результат и новое всесоюзное достижение. Принимая радиограмму с этой поистине рекордной скоростью, он не допустил ни одной ошибки. Его землячка Наталья Ящук также установила новое всесоюзное достижение в приеме на машинке цифрового текста. Она сумела принять радиограмму со скоростью 250 знаков в минуту.

Как и на предыдущих чемпионатах, борьба за первое место развернулась между командами РСФСР и Украины. Победил коллектив Украины, выступавший уверенно, дружно и набравший 4683 очка. В этом — большая заслуга тренера команды, в прошлом одного из ведущих скоростников страны; заслуженного тренера Украинской ССР Наума Михайловича Тартаковского. Почти все члены команды Украины — призеры первенства. Украинские спортсмены завоевали пять первых, три вторых и два третьих места. Чувство большой ответственности за выступление, дружеская атмосфера в коллективе, товарищеская взаимопомощь и, конечно, незаурядное спортивное мастерство — вот слагаемые успеха «команды Тартаковского».

Команда РСФСР отстала от победителей на 86,6 очка. Спортсмены Армении сумели занять в командном зачете третье место. Последующие места в шестерке сильнейших заняли команды Белоруссии, Москвы и Ленинграда.

Подводя итоги чемпионата, приходится уже в который раз отмечать, что в соревнованиях не приняли участия радиоспортсмены-скоростники Таджикистана, Киргизии и даже такой «радиотехнической» республики, как Латвия. Команды неполного состава выставили Узбекистан и Литва. Кстати сказать, литовские спортсмены из-за отсутствия спортивной формы не смогли принять участия в открытии и закрытии соревнований. Многие спортсмены из Литвы, Туркмении и Эстонии получили нулевые оценки в приеме радиограмм из-за незнания правил соревнований.

Первое место среди мужчин, ведущих запись радиограмм рукой, занял мастер спорта СССР С. Зеленов (РСФСР). Даже введение коэффициента 0,8 для спортсменов, ведущих передачу на электронном ключе, не помешало С. Зеленову выиграть соревнования с отрывом от соперников на 110 очков. За ним следуют украинские спортсмены: мастер спорта СССР И. Андриенко и кандидат в мастера спорта СССР В. Синчук.

Среди мужчин-«машинистов» победу одержал воспитанник С. Зеленова спортсмен из г. Владимира мастер спорта СССР А. Рысенко. Чемпион прошлого года мастер спорта СССР В. Костинов (УССР) отстал от победителя всего на 4,6 очка и стал серебряным призером. Бронзовую медаль завоевал перворазрядник из Ленинграда М. Сычев.

В соревнованиях среди женщин, ведущих прием радиограмм с записью текста рукой, прошлогодняя победительница соревнований украинская спортсменка мастер спорта СССР Инна Тирик в острой спортивной борьбе сумела защитить свой чемпионский титул. 16,2 очка проиграла ей мастер спорта СССР Валентина Исакова (РСФСР). На третьем месте мастер спорта СССР Любовь Демченко (УССР).

Сохранила за собой звание чемпиона СССР среди женщин, ведущих прием радиограмм с записью текстов на пишущей машинке, мастер спорта СССР Наталья Ящук. Серебро досталось мастеру спорта СССР москвичке В. Тарусовой, проигравшей победительнице чемпионата 66,8 очка. На третьем месте Н. Носова (РСФСР).

Результаты, показанные молодыми спортсменами — юниорами и юниорками, говорят о том, что они могут достойно соперничать с мастерами скоростного приема. Так, победитель среди юниоров украинский спортсмен, мастер спорта СССР Юрий Малиновский сумел принять буквенные радиограммы с записью рукой со скоростью 180 знаков в минуту, цифровые — со скоростью 190 знаков в минуту и передать на простом телеграфном ключе буквенный текст со скоростью 151,5, а цифровой — 111,1 знака в минуту при отличном качестве передачи. Его результаты во всех упражнениях значительно превышают норматив мастера спорта СССР. В общем зачете Юрий Малиновский набрал 628,6 очка, что лишь на 1,3 очка меньше результата бронзового призера чемпионата среди мужчин-«ручников».

На втором месте российский спортсмен П. Горобец. Его результат в приеме буквенного текста 190 знаков в минуту, цифрового 200 знаков в минуту. Третью ступеньку пьедестала занял способный грузинский спортсмен кандидат в мастера спорта Ш. Иремашвили.

Победителями среди юниорок стали В. Хвастунова (РСФСР), набравшая 498,8 очка, Т. Слуцкая (Украина) — 494,4 очка и Т. Бузариашвили (Армения) — 442,7 очка.

В самой юной возрастной группе первое место завоевал украинский спортсмен Владимир Брагинец — результат — 559,2 очка. Последующие места соответственно заняли В. Машунин (Белоруссия) и Б. Алхасов (РСФСР). Среди девушек победили Т. Буценко (Украина), Л. Иванова (РСФСР) и О. Субботина (РСФСР). По своим результатам они могли претендовать на призовые места и среди юниорок.

Высокие спортивные показатели молодых участников чемпионата говорят о том, что в таких республиках, как Украина, РСФСР, Армения, Белоруссия, Грузия и некоторых других ведется большая кропотливая работа по воспитанию юных радиоспортсменов. Этому, видимо, способствовало и создание детско-юношеских спортивно-технических школ по радиоспорту, проведение республиканских и всесоюзных радиосоревнований пионеров и школьников. Работа эта должна быть продолжена и в дальнейшем, причем во всех республиках, так как в 1974 году нашим спортсменам предстоит выйти на старты VI летней Спартакиады народов СССР.

С. ВЕРХОВСКИЙ,
главный судья чемпионата, судья всесоюзной категории

УРОКИ ЧЕМПИОНАТА «ОХОТНИКОВ»

16-й чемпионат страны по «охоте на лис» проходил в одном из древнейших городов России — Ярославле. На форум сильнейших «лисоловов» приехало 140 спортсменов из союзных республик, Москвы и Ленинграда. Среди собравшихся было 4 мастера спорта международного класса, 36 мастеров спорта, более 70 кандидатов в мастера спорта и перворазрядников. Наряду с маститыми «охотниками» на чемпионат приехало и много молодежи. Самой молодой была команда Молдавской ССР: возраст ее представителей не превышал двадцати лет.

По традиции соревнования начались с поиска «лис» на диапазоне 144 МГц, где мужчины и юниоры выступали в лично-командном зачете, а остальные группы участников — только в личном. Приятно отметить, что на этом трудном и «коварном» диапазоне соревновались на этот раз спортсменки — женщины и юниорки почти всех союзных республик. Многочисленной была и группа юношей. И только девушек выступало всего восемь, но все же и это количество участниц позволило разыграть награды.

Интересно, что победы в этом забеге одержали спортсмены, дебютировавшие на соревнованиях. Это В. Шуменцов (БССР), показавший лучшее время среди мужчин, ленинградец В. Юксиков, победивший среди юниоров, Е. Конышева (БССР) — среди женщин, Т. Костина из Москвы — среди юниорок. У юношей первым был Н. Иванчихин из Таганрога, у девушек — представительница Ленинграда Н. Хорошавина. Такое обилие новых имен среди лидеров и особенно на таком трудном диапазоне явилось приятным сюрпризом нынешнего чемпионата.

Необходимо отметить и большую плотность результатов почти во всех группах соревнующихся. Так, у мужчин разница между первым и вторым результатами составила всего 18 секунд (у Шуменцова — 54 мин 58 с, а у Замкового — 55 мин 16 с), у юниоров — всего 4 секунды (у Юксикова — 74 мин 18 с, а у Трошина — 74 мин 22 с). Это говорит о том, что у нас появилось значительное количество спортсменов, способных вести борьбу за титул чемпионов.

На диапазоне 28 МГц спортсмены соревновались как в личном, так и в командном зачете. Картина в этом забеге была несколько иной. У мужчин ни один из новичков не смог пробиться в группу призеров. Победителем стал один из опытнейших «охотников» В. Верхотуров (Москва), показавший результат 62 мин 51 с. Вторым был С. Калинин (РСФСР) — 63 мин 04 с, третьим — Л. Королев (РСФСР), проигравший Калинину всего 8 секунд.

У женщин чрезвычайно высокий результат показала представительница РСФСР, дебютантка чемпионата Г. Петрачкова. Всего лишь 37 мин 21 с понадобилось ей для поиска трех «лис» на трассе в 5 км. Второе время у Е. Конышевой (42 мин 57 с), третье у И. Челноковой — РСФСР (46 мин 46 с).

Были на этом диапазоне и свои сюрпризы. Так, у юниоров с высоким результатом (68 мин 09 с) победу одержал мало известный «охотник» из Белоруссии В. Сержан, сумевший обойти таких опытных соперников как В. Чикин, А. Трошин и А. Волченко, являющихся членами сборной страны. Среди победителей в остальных группах соревнующихся были еще двое дебютантов — это М. Бурлакова (РСФСР), которая показала лучший результат среди юниорок, и Л. Кичерова из Туркмении, победившая среди девушек. У юношей вновь первым стал Н. Иванчихин, продемонстрировавший хорошую физическую и тактическую подготовку.

Последним проводился поиск «лис» на диапазоне 3,5 МГц. У женщин высоким результатом (46 мин 35 с) блеснула Е. Конышева. Она стала обладательницей трех медалей — двух малых золотых за первые места на 144 и 3,5 МГц и большой серебряной — за результат в многоборье. Абсолютной победительницей чемпионата стала Г. Петрачкова. Хотя на 3,5 МГц она показала второй результат (51 мин 10 с), по двум диапазонам у нее оказалось лучшее время — 88 мин 31 с. Третье место на 3,5 МГц и в многоборье заняла представительница Туркмении В. Бычкова, получившая право на присвоение звания мастера спорта СССР.

У юниорок вновь отличилась дебютантка сборной страны, успешно выступившая в этом году и на международных соревнованиях в ГДР,— москвичка Т. Костина. Она завоевала вторую золотую медаль за победу на 3,5 МГц. Тренирует Татьяну В. Верхотуров.

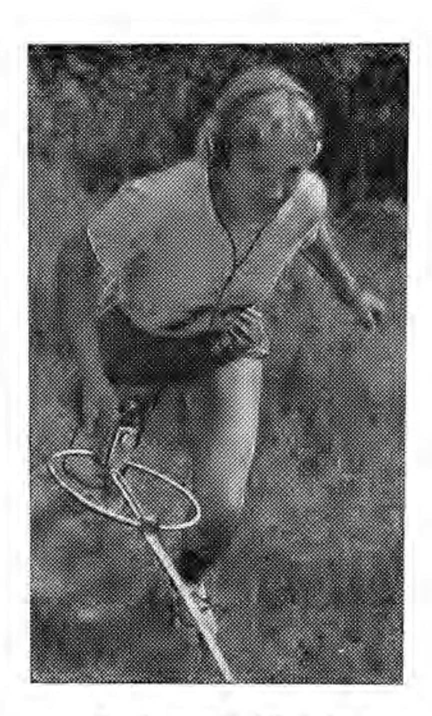
Е. Белькевич (Молдавия) была первой среди девушек (58 мин 03 с), а второе и третье места завоевали В. Чепелева (РСФСР) и Р. Навицкайте (Литва).

Лучший результат в диапазоне 3,5 МГц (35 мин 29 с) показал юный воспитанник Воронежской детско-юношеской спортивно-технической школы Л. Петрухин. Это его третья медаль на чемпионате. Он стал победителем и в многоборье (73 мин 07 с). Юноша из команды Москвы В. Леонов был вторым на диапазоне 3,5МГц (51 мин 08 с), а ленинградец С. Мазаев — третьим (51 мин 13 с).

Если в командном зачете, уже перед стартом мужчин и юниоров на диапазоне 3,5 МГц лидер определился сразу, то в личном зачете пре-



Г. Петрачкова (Смоленск)



Е. Конышева (Витебск)



Т. Хохлова (Баку)

тендентов было несколько. Это — Л. Королев, В. Шуменцов, А. Замковой и Н. Соколовский, результаты которых по выступлениям на двух диапазонах были довольно близкими. На диапазоне 3,5 МГц победу одержал А. Замковой со временем 59 мин 49 с. Он выиграл 6 секунд у своего ближайшего соперника Л. Королева, который показал одно время с В. Кирпиченко (УССР). Но так как на финише В. Кирпиченко был на грудь впереди Королева, то ему было присуждено второе место. Королеву же пришлось довольствоваться бронзовой медалью.

В многоборье большую золотую медаль получил А. Замковой (УССР), большую серебряную — Л. Королев (РСФСР), большую бронзовую — В. Шуменцов (БССР).

У юниоров первое место па диапазоне 3,5 МГц занял В. Чикин, он стал победителем и в многоборье. Второе место в многоборье и на диапазоне 3,5 МГц завоевал В. Сержан, а третье — А. Трошин.

Поиск «лис» на диапазоне 3,5 МГц решил судьбу главного приза чемпионата — большого хрустального кубка ЦК ДОСААФ СССР, присуждаемого команде-победительнице. Претендентами на него были команды РСФСР, Украины, Белоруссии, Москвы и Ленинграда, а также Молдавии и Азербайджана. Никогда раньше командная борьба не была такой острой. Особенно отличилась молодежь, сражавшаяся с полной отдачей сил. Неоднократно случалось так, что секунды, проигранные сопернику опытными спортсменами, отыгрывались молодыми участниками чемпионата.

Победили в командном зачете спортсмены Российской Федерации. Но только отдельные срывы у некоторых из «охотников» из команд Украины и Белоруссии отодвинули эти коллективы на второе и третье места. Далее в турнирной таблице следуют коллективы Москвы и Ленинграда. Шестое место завоевали «лисоловы» Молдавии. Это большое достижение для них. Молдавская команда очень молодая по возрасту и, безусловно, весьма перспективная.

Какие же выводы можно сделать из прошедшего чемпионата? Прежде всего, отрадно, что среди призеров проявилось много новых имен. Лавры сильнейших достались спортсменам не двух-трех команд, как бывало раньше, а представителям 10 команд из 17 участвовавших. Значительно лучше и надежнее стала аппаратура у спортсменов. Случаи отказа в работе приемников на трассе были единичными.

Однако чемпионат выявил и ряд недостатков. Отсутствие в правилах о соревнованиях четкого пункта о наказании спортсменов за совместный поиск «лис» привело к тому, что на трассах поиска нередко можно было видеть целые «сборные коллективы», состоявшие из трех-пяти спортсменов. Этим грешили даже некоторые опытные спортсмены из числа лидеров. Назрел вопрос о введении в правила соответствующего пункта о строгом наказании за подобные действия.

Теперь, когда на чемпионате страны число участников достигает 130—140 человек и в отдельных забегах на трассе бывает до 80—90 спортсменов, устранить групповой поиск очень трудно. В связи с этим возникает вопрос: не целесообразнее ли проводить личные и командные соревнования раздельно? Когда количество участников соревнований не будет превышать двух-трех десятков, легче избежать групповых поисков.

На прошедшем чемпионате имел место весьма неприятный факт, замалчивать который нельзя. В команде Узбекской ССР вместо 16-летнего юноши В. Дуркина выступил 22-летний С. Стонкус. Об этом знали руководитель команды С. Евстифеев и члены команды, однако, они хранили полное молчание. Подмена, конечно, была обнаружена и результаты Стонкуса аннулированы. Надо полагать, что этот факт станет предметом обсуждения на заседании президиума Федерации радиоспорта Узбекской ССР.

Н. КАЗАНСКИЙ
главный тренер ЦК ДОСААФ СССР по радиоспорту



СОВЕТСКИЙ СПОРТСМЕН — АБСОЛЮТНЫЙ ЧЕМПИОН ЕВРОПЫ

В живописных окрестностях старинного замка Марэ, что неподалеку от венгерского городка Комло, проходил VII чемпионат Европы 1973 года по «охоте на лис». Звание сильнейших «охотников» континента оспаривали спортсмены 11 стран — СССР, Швейцарии, Румынии, ФРГ, ГДР, Венгрии, Польши, Югославии, Чехословакии, Болгарии, Австрии. В составе сборной СССР были горьковчанин Вадим Кузьмин, бакинец Николай Соколовский, харьковчанин Иван Водяха и Валерий Чикин из Орла.

Пожалуй впервые на чемпионатах Европы трасса поиска «лис» была такой сложной как на этот раз. Достаточно сказать, что перепады высот достигали 260 метров. Очень сильным был и состав участников. Все это сделало борьбу «лисоловов» острой и упорной.

В первый день чемпионата, когда был дан старт на 3,5 МГц, судьба была благосклонной к нашим ребятам. При жеребьевке самым близким стартовым номером у нас оказался 25-й. Он достался Николаю Соколовскому. А завершить старты пришлось Ивану Водяхе под номером 42.

Несмотря на трудные условия восьмикилометровой трассы, плотность прохождения участниками «лис» была очень большой. Как правило, на каждую из «лис» почти одновременно выходило по два — три спортсмена.

На первых порах дружным был и финиш. С разрывом в одну секунду финишировали, например, болгарин Йордан Малиев (10.43.15), чех Иван Гарминц (10.43.16) и венгр Бела Катич (10.43.17), причем у последнего пока было лучшее время — 63 мин 17 с.

Долго держался результат, показанный Бела Катичем. Но Николаю Соколовскому удалось все же улучшить его на семь секунд. У него — 63 мин 10 с.

И вновь потекли томительные минуты ожидания: быть Соколовскому чемпионом Европы или нет? Среди спортсменов, находящихся еще на трассе, были такие широко известные «лисоловы» как Ладислав Точко из Чехословакии, венгр Иштван Матраи, советские «охотники» Вадим Кузьмин, Валерий Чикин, Иван Водяха. Удастся кому-либо из них показать лучшее чем у Соколовского время?

И вдруг случилось то, чего никто не ожидал. На финише появляется Иван Водяха. Стартовав последним, он сумел показать отличное время — 55 минут ровно! Улучшить его уже никто не смог. Так первое место и золотую медаль в забеге на 3,5 МГц завоевал слесарь из Харькова.

Н. Соколовский завоевал серебро. А вот В. Кузьмину — одному из опытнейших и сильнейших наших «охотников» — не повезло. Накануне состязаний он заболел гриппом и это помешало ему выступить в полную силу. Трассу Вадим прошел за 86 мин 55 с. А ведь его результат вместе с результатом И. Водяхи входил в командный зачет на 3,5 МГц. В итоге — проигрыш 30 секунд чехословацкой команде, которая впервые за всю историю чемпионатов Европы завоевала первое место.

На второй день спортсмены вели поиск «лис» в диапазоне 144 МГц. Упорная борьба за медали вновь развернулась между советскими и венгерскими «охотниками». Сильнейшим здесь оказался серебряный призер чемпионата Европы 1971 года Миклош Венцель (Венгрия). Он затратил на поиск пяти «лис» 54 мин 55 с. Вторым был наш Валерий Чикин (60 мин), а третьим — Иштван Матраи (Венгрия), проигравший Валерию 1 мин 30 с.

Удачно выступил и Иван Водяха. Затратив на поиск «лис» в диапазне 144 МГц 70 мин 20 с, он обеспечил себе звание абсолютного чемпиона Европы, впервые разыгрывавшееся на чемпионате в Комло.

В командном зачете по итогам двух дней состязаний на первое место вышли спортсмены Чехословакии, на второе — Советского Союза, на третье — Венгрии. Из 16 разыгранных на чемпионате медалей наши спортсмены завоевали восемь — две золотых, четыре серебряных и две бронзовых. Н. Соколовский, И. Водяха и В. Чикин впервые выполнили норматив мастера спорта международного класса.

Итак, чемпионат завершился. Определены чемпионы на ближайший двухлетний период. У тренеров и спортсменов появилась возможность в спокойной обстановке обдумать весь ход спортивной борьбы в Комло, детально проанализировать успехи и неудачи. Можно еще и еще раз мысленно «проиграть» все варианты поиска «лис» как на одном, так и на другом диапазонах, определить, какой из них был оптимальным, и попытаться ответить самому себе — что же помешало в решающий момент выбрать именно его. Неумение быстро ориентироваться в сложной обстановке или излишняя самоуверенность? Невнимательность или нехватка опыта? Видимо этим и заняты сейчас участники прошедшего чемпионата Европы. И нам тоже хочется вернуться к напряженным дням соревнований. Думается, это будет небесполезно.

Мы уже отмечали, что сборной СССР, у которой были все шансы в седьмой раз завоевать звание сильнейших «охотников» континента, пришлось довольствоваться вторым местом в командном зачете. Случайно ли это? Если быть объективными до конца, то нужно признать, что элемент случайности здесь, безусловно, имел место. Тридцать секунд, решивших исход борьбы между советской и чехословацкой командами, скорее можно рассматривать как «спортивное везенье», нежели явное преимущество.

Но не стоит, пожалуй, заниматься самоуспокоением, тем более что для этого, конечно же, нет веских оснований. И не об этом следует вести речь. Итоги VII чемпионата Европы заставляют серьезно задуматься о ряде проблем дальнейшего развития «охоты на лис» в нашей стране. И прежде всего — о подготовке резерва для сборной СССР, о совершенствовании аппаратуры «охотников» и повышении их спортивного мастерства, о всемерном усложнении тренировок, предшествующих международным встречам. Кстати сказать, в этом отношении нельзя не согласиться с некоторыми предложениями, выдвинутыми в статье мастера спорта международного класса В. Верхотурова («Радио», 1973, № 11).



VII чемпионат Европы 1973 года по «охоте на лис» объявляется открытым. На снимке, в первом ряду (слева направо): генеральный секретарь Венгерского радиолюбительского общества Г. Харани (HA5KKK), почетный президент первого района IARU, президент международного жюри чемпионата П. А. Киннман (SM5ZD), председатель Комловского городского Совета И. Галлус и вице-президент международного жюри Н. Казанский (UA3AF).



Серебряный призер чемпионата Николай Соколовский.

И еще. Нельзя не учитывать того, что за последние годы значительно улучшилось вооружение и возросло мастерство «охотников» Чехословакии, Венгрии, Румынии, Болгарии, ГДР и других стран, где культивируют «охоту на лис». Этому, несомненно, способствовал и пример шестикратных чемпионов Европы — советских «охотников на лис», на опыте которых не без успеха учились наши соперники. Соревнования в Комло еще раз показали, что борьба на чемпионатах между лучшими командами ведется теперь на равных, что нашим спортсменам все труднее становится отстаивать славу сильнейших. И это вполне закономерно. Значит, нужно искать новые пути продвижения вперед. Здесь — первое слово за тренерами. Именно им, вместе с ФРС СССР, предстоит заново продумать и систему отбора кандидатов в сборную страны, и организацию сборов, и методику тренировок.

Больше внимания следует обращать на физическую подготовку спортсменов. В Комло, где трасса поиска проходила по сильно пересеченной местности, где «охотникам» то и дело приходилось преодолевать крутые подъемы и буквально продираться сквозь густые заросли, физическая подготовка, выносливость спортсмена играли далеко не последнюю роль. Туго доставалось тем, кто не был достаточно тренирован.

Организатор чемпионата Европы 1973 года по «охоте на лис» Венгерское радиолюбительское общество и руководители города Комло сделали все для того, чтобы соревнования прошли четко и организовано. Безусловно была достигнута и главная цель чемпионата — укрепление традиционных дружеских связей между радиолюбителями. Это следовало бы считать основным итогом встречи «лисоловов» континента.

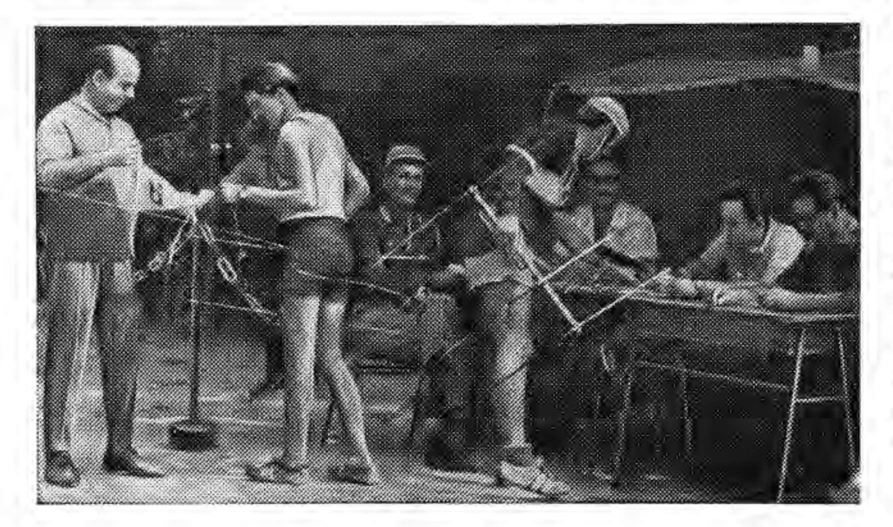
И все же хочется в заключение высказать несколько пожеланий, которые, на наш взгляд, следовало бы учесть на будущих чемпионатах Европы. Речь идет о гласности и зрелищности соревнований по «охоте на лис». В Комло, например, их, к сожалению, не было. Отсутствие службы информации лишило возможности спортсменов, тренеров, гостей чемпионата быть в курсе происходящего на трассе.

На второй день чемпионата по предложению одного из членов международного жюри на площадке, где размещался финиш, почему-то было запрещено находиться тренерам, свободным от забегов спортсменам, немногочисленным зрителям. Больше того, закончивших поиск «охотников», сразу же, на специальной машине выпроваживали с финиша. Стоило ли это делать? Думается, в этом не было никакой необходимости.

Гласность и зрелищность — неприменные элементы любого спортивного состязания. Они должны быть взяты на вооружение и в радиоспорте. Это, безусловно, будет способствовать его дальнейшей популяризации.

К. НИКОЛАЕВ,
А. МСТИСЛАВСКИЙ

У судейского столика.



СТАРТЫ ЮНЫХ

Сегодня с полной уверенностью можно говорить, что радиоспорт прочно входит в жизнь нашей школы. Уже более десяти лет учитель физики школы села Черниево Ивано-Франковской области, заслуженный тренер УССР В. В. Присяжнюк растит «охотников на лис» — достойное пополнение сборной команды республики. Восьмой год в Шмаковской школе Курганской области действует самодеятельный спортивно-технический клуб, созданный и возглавляемый учителем физики М. Т. Менщиковым. Более двухсот мальчиков и девочек г. Йошкар-Олы, увлеченных радиоспортом, объединяет клуб «Квант», которым руководит А. П. Долгов, влюбленный в радиоспорт не меньше, чем его подопечные. Расширяется сеть радиоспортивных кружков и секций станций и клубов юных техников, дворцов и домов пионеров и школьников, детско-юношеских спортивно-технических школ (ДЮСТШ).

Хорошей формой популяризации радиоспорта среди школьников стали соревнования, проводимые в областях, краях, автономных и союзных республиках. В Российской Федерации, например, летом этого года состоялись четвертые республиканские соревнования. В них приняли участие команды 44 областей, краев и автономных республик — на 17 команд больше, чем было в предыдущих. Аналогичные соревнования систематически проводятся на Украине, в Белоруссии, в Грузии, Узбекистане, Киргизии, Молдавии, Литве и других союзных республиках. А в августе этого года во Владимире состоялись первые Всесоюзные соревнования школьников по радиоспорту. Бесспорно, они войдут в традицию и станут хорошим стимулом для дальнейшего развития радиоспорта среди учащихся общеобразовательных школ.

Отрадно отметить, что первая всесоюзная радиоспортивная встреча школьников прошла весьма организованно. В распоряжение ребят были предоставлены хорошо оборудованные учебные классы, радиоаппаратура, транспорт для выезда на старты. Гостеприимные хозяева познакомили участников с историческими местами древней Владимиро-Суздальской земли. Во всем этом заслуга оргкомитета, руководимого председателем Владимирского областного комитета ДОСААФ В. И. Киселевым, и коллектива Владимирского областного радиоклуба (начальник А. А. Завйна), на чьи плечи легла большая и ответственная работа по обеспечению соревнований.

Четко, с педагогическим тактом, работали судейская коллегия и секретариат, возглавляемые судьями всесоюзной категории Д. П. Чакиным и А. И. Адриановой.

Во всесоюзном первенстве приняли участие команды десяти союзных республик и городов Москвы и Ленинграда, которые вели борьбу за титул сильнейших в приеме и передаче радиограмм, многоборье радистов и «охоте на лис». В каждом виде соревнований участвовало два спортсмена — мальчик и девочка. По приему и передаче радиограмм и «охоте на лис» разыгрывались командное и личное первенства, по многоборью радистов — командное.

Отдельные командный и личный зачеты были введены для радиоспортсменов ДЮСТШ. Во Владимире были представлены команды из Волгограда, Воронежа, Кишинева, Львова, Москвы, Новосибирска и Свердловска.

Кто они — мальчишки и девчонки, приехавшие на всесоюзное соревнование? В основном — это учащиеся шестых — девятых классов, победители и призеры республиканских соревнований. Почти все они имели спортивные разряды. Естественно, что борьба за первенство, длившаяся три дня, была по-настоящему спортивной и, конечно, упорной. Сильнейшей оказалась команда Украины, честь которой защищали А. Лякин, Л. Корниенко, С. Рогаченко, О. Толмачева, А. Гуляпа, С. Сосновый. Победители были награждены призом и дипломом 1-й степени ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля.

За победы в отдельных видах программы участники получили призы журнала «Радио»: команда Белоруссии — за первое место по приему и передаче радиограмм, команда Москвы — за победу в соревновании по «охоте на лис» и команда Молдавии — за первенство в многоборье радистов.

Победителями в личном первенстве стали: по приему и передаче радиограмм — Сергей Рогаченко (УССР) и Тамара Грязнова (БССР) по «охоте на лис» — Арунас Маршалка (Литовская ССР) и Надежда Рябинина (г. Москва).

Среди команд ДЮСТШ первое и второе места разделили радиоспортсмены из Новосибирска и Кишинева, на третьем месте — команда из Воронежа. Чемпионами в группе ДЮСТШ в личном зачете стали: по приему и передаче радиограмм — Александр Пашков и Галина Кулешова из Новосибирска, по «охоте на лис» — Владимир Мороз и Наталья Кайтанович из Кишинева.

Своеобразным сюрпризом для участников и «болельщиков» была радиоэстафета, проведенная по инициативе главного судьи Д. П. Чакина. В ней приняли участие четыре команды, состоявшие из двух радиотелеграфистов, одного «охотника» и одного многоборца. Спортсмены располагались в четырех точках. На первом этапе эстафеты телеграфист передавал радиограмму, которую принимал другой радиотелеграфист и бежал с полученным для «охотника» и многоборца заданием как с «эстафетной палочкой» к старту третьего



Команда Украины — победительница Всесоюзных соревнований.

этапа, где находился «охотник». Получив задание, «охотник» пеленговал «лису» и тут же направлялся к старту четвертого этапа. Здесь многоборец, приняв эстафету, определял азимут на предмет, указанный в задании, и бежал к первому спортсмену — радиотелеграфисту, а тот к финишу. Лучшее время показала команда Новосибирской ДЮСТШ.

Радиоэстафета, по мнению многих присутствующих на чемпионате, может быть введена в программу соревнований как самостоятельный вид радиоспорта.

Результаты первенства во Владимире достаточно высокие. Однако это были первые соревнования, и, естественно, их программа и положение требуют совершенствования.

Прежде всего всесоюзные и предшествующие им республиканские, областные соревнования надо проводить по единой программе. Возьмем, например, скоростной прием радиограмм. На областных и республиканских соревнованиях допускается запись принятых радиограмм буквами, цифрами или заменяющими их символами, с последующей перепиской черновиков. А во Владимире, по положению, замена букв и цифр символами не разрешалась, принятый текст переписывался, но проверка производилась по черновику. Нужны ли в будущем такие ограничения, ставящие многих участников в затруднительное положение и снижающие их спортивные результаты? Конечно, не нужны.

Необходимо единообразной сделать и программу многоборья радистов. На местах утвердилась такая практика. Пробежав дистанцию 250—

ОБЩЕКОМАНДНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРВЫХ ВСЕСОЮЗНЫХ СОРЕВНОВАНИЙ ШКОЛЬНИКОВ ПО РАДИОСПОРТУ

Команда	Занятые места по видам радиоспорта							Сумма баллов	Общекомандное место
	Прием и передача радиограмм			Многоборье	«Охота на лис»				
	командное	личное		командное	командное	личное			
		среди мальчиков	среди девочек			среди мальчиков	среди девочек		
Украинской ССР	2	1	3	2	2	3	2	15	1
г. Москвы	4	5	2	8	1	2	1	23	2
Молдавской ССР	3	3	4	1	7	6	6	30	3
Белорусской ССР	1	2	1	10	9	8	9	40	4
Киргизской ССР	5	6	6	4	6	11	3	41	5
г. Ленинграда	7	4	10	11	3	4	5	44	6
Эстонской ССР	9	7	8	7	8	5	8	52	7
Литовской ССР	12	11	12	5	5	1	7	53	8
Грузинской ССР	6	8	5	3	11	9	12	54	9
РСФСР	11	10	11	12	4	7	4	59	10
Армянской ССР	8	9	7	9	10	12	10	65	11
Узбекской ССР	10	12	9	6	12	10	12	71	12

300 метров, участники развертывают и настраивают радиостанции, обмениваются радиограммами и сразу же выполняют марш по азимуту с тремя контрольными пунктами. А по положению о Всесоюзном первенстве многоборцы сначала выполняли марш по азимуту, после чего работали на радиостанциях. Здесь, видимо, практика местных соревнований более удачна, и ее следует принять. И, конечно, надо переходить на прием и передачу радиограмм телеграфом, что приблизит условия соревнований к требованиям Единой Всесоюзной спортивной классификации. В этом виде соревнований также должно разыгрываться и личное первенство.

В программу «охоты на лис» желательно включить еще и слепой поиск «лис». Проводить его можно на стадионе или в парке, собрать побольше «болельщиков». Это полезно с точки зрения популяризации радиоспорта среди школьников. Слепой поиск явится проверкой мастерства «охотников», их умения пользоваться приемниками-пеленгаторами.

Нельзя забывать и о скоростной сборке аппаратуры. Это радиотехническое состязание, рекомендованное ЦК ДОСААФ СССР всем коллективам и звеньям оборонного Общества, уже давно вошло в программу многих областных и республиканских соревнований школьников. Цель его — пропаганда радиотехнических знаний. Это же замечательно, если телеграфист, «охотник» или многоборец будет еще и владеть паяльником, обладать навыками конструирования. Так почему же этих состязаний нет в программе всесоюзного первенства?

И, наконец, последний вопрос. III пленум ЦК ДОСААФ СССР призвал организации ДОСААФ к совместной работе с органами народного образования по дальнейшему развитию радиоспорта среди школьников. Эту работу нужно вести более активно. Должна быть разработана единая программа для соревнований различного масштаба.

Хотелось бы услышать мнение по этим вопросам досаафовцев, учителей школ и работников внешкольных учреждений. Ведь следующее всесоюзное первенство юных состоится скоро — в августе наступающего, 1974 года. К нему надо готовиться!

В. БОРИСОВ.





«Охотники» Надежда Рябинина (Москва) и Арунас Маршалка (Литва) — победители Всесоюзных соревнований.

В январе 1974 года начнется первый этап VI летней Спартакиады народов СССР. В нем примут участие и радиоспортсмены. В первичных организациях и спортивно-технических клубах ДОСААФ, в частях и подразделениях Советской Армии состоятся соревнования радиомногоборцев, «охотников на лис», скоростников.

Чтобы они прошли успешно, на высоком спортивном и техническом уровне и стали важным средством привлечения широких масс трудящихся, особенно молодежи, к занятиям радиоспортом, необходимо уже сейчас начать к ним подготовку: позаботиться о создании и совершенствовании спортивной аппаратуры, тренажеров, различного рода информационных и технических устройств, начать проводить систематические тренировки спортсменов.

В современном радиоспорте немалые требования предъявляются к судейскому аппарату, от четкости и безошибочности работы которого зависит точность определения спортивных результатов, показанных участниками соревнований. Поэтому в подготовку к Спартакиаде должны включиться и спортивные судьи. Им необходимо повышать свою квалификацию, совершенствовать методы судейства, шире применять в работе различные технические средства.

Успешно провести соревнования невозможно без предварительной трудоемкой и кропотливой организационной работы. Предусмотреть нужно все до последней мелочи. Ведь какой-нибудь «пустяк», вроде, например, отсутствия в необходимый момент транспорта, может сорвать все мероприятие. Большая часть этих забот ляжет на плечи председателей комитетов ДОСААФ, руководителей СТК и радиоклубов, активистов федераций радиоспорта, коллективов физической культуры.

Короче, вопросы подготовки к VI летней Спартакиаде народов СССР касаются всех, кто связан со спортом. С этого номера журнала мы начинаем публикацию материалов под рубрикой «В помощь участникам Спартакиады». Открывается она описанием двух устройств, одно из которых поможет «охотнику на лис» отработать навык определения пеленга на «лису» по максимуму сигнала, а второе — улучшить диаграмму направленности приемника. Автор обоих материалов — известный радиоспортсмен, мастер спорта свердловчанин А. С. Партин. В настоящее время он является тренером. Им подготовлено уже немало перспективных «охотников», показывающих неплохие результаты.

В последующих номерах «Радио» под этой рубрикой читатель сможет найти описания современной спортивной радиоаппаратуры, методические указания тренерам и судьям, советы организаторам соревнования и многое другое.

Удачных стартов вам, участники Спартакиады!

Первый год занимается радиоспортом в Запорожском областном радиоклубе ДОСААФ десятиклассница Людмила Раскатова, но у нее уже есть свои спортивные успехи: на областных соревнованиях по «охоте на лис» Людмила заняла первое место среди девушек.

На снимке: Людмила Раскатова.

Фото А. Одноколкина

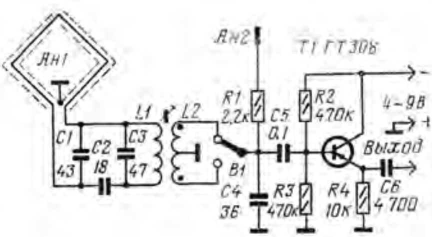


АНТЕННОЕ УСТРОЙСТВО «ЛИСОЛОВА»

Антенное устройство, схема которого показана на рисунке, обеспечивает получение кардиоидной диаграммы направленности в диапазоне 3,5 МГц. Переключателем *В1* диаграмму можно повернуть на 180°, это экономит время при пеленгации.

Катушки *L1* и *L2* содержат по 50 витков провода ПЭЛ 0,1 и намотаны на секционированном каркасе контура гетеродина приемника «Атмосфера», причем катушка *L2* намотана в два провода (для лучшей симметрии половин обмотки).

Настраивают антенну следующим образом (кажущаяся сложность настройки окупается получением хорошей и устойчивой диаграммы). На катушку *L2* через конденсатор емкостью 100—300 пФ подают от ГСС сигнал частотой 3,55 МГц. Подбором конденсатора *С4* (сердечник катушки должен находиться в среднем положении) добиваются максимальной громкости сигнала в телефонах приемника. Отсоединив рамку и конденсатор *С1*, подают на конденсатор *С3* тот же сигнал от ГСС. Подбором конденсатора *С3* также добиваются максимальной громкости. После настройки катушек подбирают конденсатор *С1*. Для этого подключают



к ГСС последовательно соединенные рамку и конденсатор переменной емкости. Вращением конденсатора добиваются получения минимума показаний измерителя выходного напряжения ГСС. Полученная емкость и будет искомой. Затем подключают рамку с подобранным конденсатором и, подав сигнал от ГСС (3,55 МГц) через виток связи, окончательно подстраивают катушки сердечником.

ТРЕНАЖЕР „ОХОТНИКА НА ЛИС"

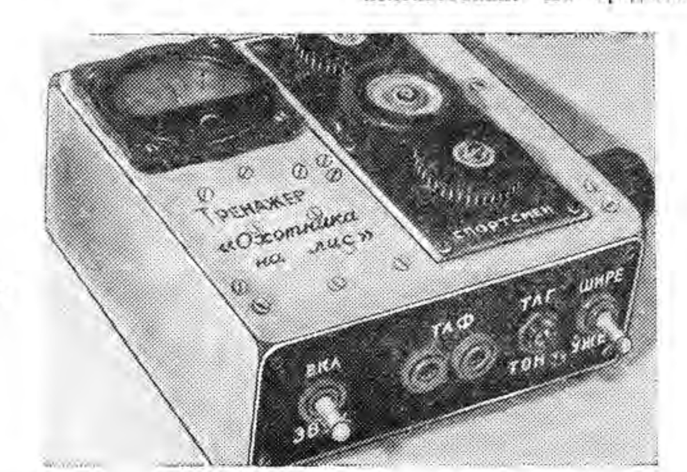


Рис. 1

Тренажер служит для тренировки в определении пеленга на воображаемую радиостанцию по «максимуму». С помощью этого устройства можно имитировать как узкую, так и широкую диаграммы направленности. Возможны два режима работы — непрерывный сигнал и телеграфная манипуляция. Точность определения пеленга контролируется стрелочным измерительным прибором.

Тренажер выполнен на транзисторах, он — переносного типа (см. рис. 1).

Принципиальная схема (рис. 2.) Основу тренажера составляет сдвоенный потенциометр *R16*, *R17*, который не имеет ограничителей крайних положений и может вращаться вкруговую. Одна половина этого потенциометра (*R16*) используется в качестве датчика пеленга, другая (*R17*) — в мосте измерителя точности пеленгования. На среднюю точку потенциометра *R16* подается напряжение НЧ. Источником этого напряжения служит мультивибратор, выполненный на транзисторах *Т1* и *Т2*. С помощью второго мультивибратора (*Т4*, *Т5*), который управляет работой эмиттерного повторителя (*Т3*), достигается имитация телеграфного тона. Режимы работы — непрерывный сигнал («*Тон*») или телеграфная манипуляция («*ТЛГ*») устанавливают переключателем *В1*, одну из двух имитируемых диаграмм направленности («*Уже*», «*Шире*») — переключателем *В2*.

Контроль точности определения пеленга осуществляется измерением разности между напряжением, снимаемым с движка резистора *R17*, и напряжением питания (1,5 В) отдельного источника. Измерительный мост состоит из резисторов *R17*, *R18*, *R19* и *R21*. В диагональ моста включен микроамперметр *ИП1*.

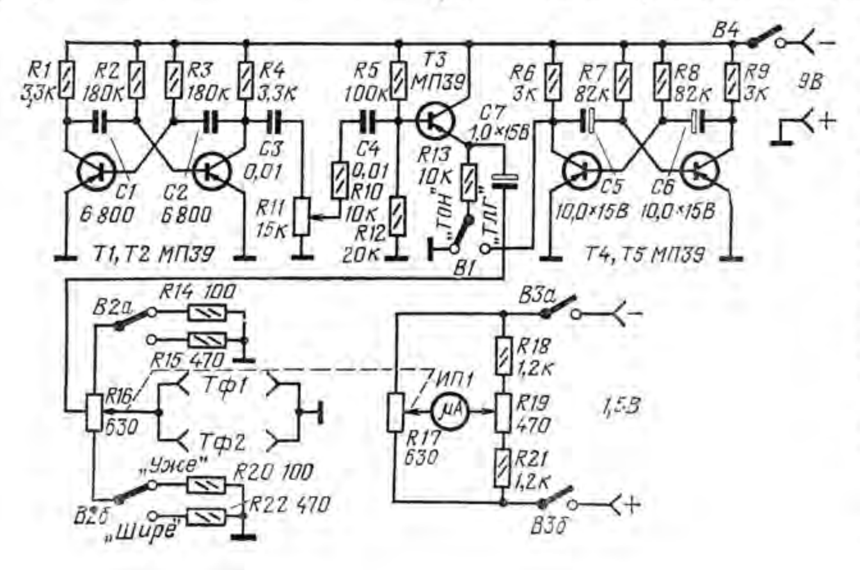
Конструкция и детали. Корпус тренажера изготовлен из алюминиевого сплава. Сверху корпуса расположены микроамперметр и ось вращения потенциометра *R16*, *R17*. На ось потенциометра надето обрезиненное колесо (от детского игрушечного автомобиля). С этим колесом имеют фрикционное зацепление две круглые пластмассовые ручки, надетые на оси вышедших из строя переменных резисторов типа СП. Такая конструкция позволяет вращать ось потенциометра и тренеру, и спортсмену. На боковых стенках корпуса расположены гнезда телефонов, переключатели и регулятор громкости (*R11*). Тренажер смонтирован на двух платах. Источники питания размещены внутри корпуса.

В конструкции применены следующие детали: сдвоенный потенциометр ПТП-12, резисторы МЛТ-0,25 или УЛМ, конденсаторы КЛС, микроамперметр на 150—0—150 мкА типа М-206 (с нулем посередине), тумблеры ТП1-2, потенциометры СП (*R11*) и СПО (*R19*), головные телефоны *Тф1* и *Тф2* — любого типа с сопротивлением не менее 65 Ом.

Налаживания устройство практически не требует, достаточно при максимальном напряжении сигнала НЧ на движке потенциометра *R16* резистором *R19* сбалансировать мост измерителя точности пеленгования (установить прибор *ИП1* на нуль).

Работа с тренажером. Тренер и обучаемый надевают головные телефоны. Тренер устанавливает тип звучания и ширину «пеленга», включает тумблером *В4* напряжение питания генератора. Тумблер *В3*, подающий напряжение на измеритель точности пеленгования, должен быть выключен. Вращением ручи потенциометра *R16*, *R17* тренер устанавливает его в произвольное положение. Спортсмен вращением потенциометра добивается максимальной громкости звучания сигнала в телефонах, что будет соответствовать направлению на имитируемую станцию.

Включив тумблер *В3*, тренер определяет отклонение от точного пеленга, допущенное спортсменом.





А. ПАРТИН

г. Свердловск

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ МЕЧТЫ



Еще будучи школьницей, Валя Ким мечтала стать радисткой. Но жизнь порой вносит свои коррективы. После школы Валентина овладела специальностью токаря и пошла работать на завод.

Однако со своей мечтой девушка не рассталась. Мечта и привела ее в Хабаровский краевой радиоклуб ДОСААФ. Валя поступила на курсы радиотелеграфистов. Училась с охотой, старательно. У девушки оказались незаурядные способности: вскоре она могла уже принимать и передавать около 100 знаков в минуту.

После окончания курсов В. Ким оставили на работе в радиоклубе. Здесь Валентина сразу же пришлась «ко двору». Трудолюбие, добросовестность, хорошая профессиональная подготовка выдвинули ее в число лучших работников. Комсомольцы радиоклуба оказали Валентине высокое доверие — избрали своим секретарем.

На снимке: Валентина Ким «слушает эфир».

Фото Г. Дульмана

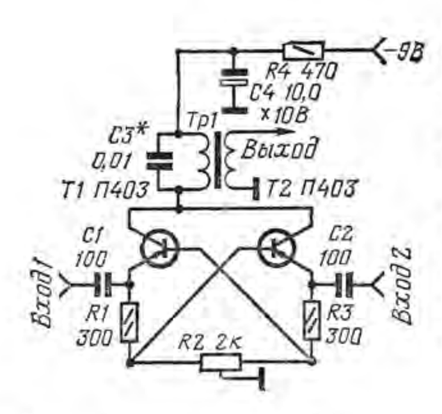
Много времени Валентина Ким проводит на клубной радиостанции UK0CAA, «охотится» за дальними странами, редкими корреспондентами.

Валентина собирается открыть свою собственную радиостанцию. Так уж устроен человек—едва осуществилась одна мечта, как он уже стремится к новой цели...

И. КАЗАНСКИЙ (UA3FT)

РАДИОСПОРТСМЕНЫ О СВОЕЙ ТЕХНИКЕ

Балансный детектор для приемника прямого преобразования



В приемнике прямого преобразования мной опробован балансный детектор (см. схему), показавший хорошие результаты на всех любительских диапазонах.

Трансформатор *Тр1* — выходной, от любого малогабаритного приемника.

В случае применения данного детектора можно обойтись без дополнительного фильтра НЧ, так как его образуют первичная обмотка трансформатора *Тр1* и конденсатор *C1*. Выход и входы детектора — низкоомные, рассчитаны на согласование с транзисторными каскадами.

Ю. ДИКОВ (RH8HAD)

г. Безмеин

UK3R

ДЛЯ ВСЕХ НА ПРИЕМЕ...

...de UB5VG. Некоторые коротковолновики увлекаются работой на QRP. На 3,5 МГц проведены QSO со станциями, работавшими мощностью 1Вт — HA8KAX, SP8GYD и YO9AWV, на 14 МГц — со станциями, мощность которых составляла 2 Вт: DL3HM и LA7DS.

...de UB5QAU. Хочется поблагодарить радиолюбителей Полтавской и Черкасской областей, аккуратно высылающих QSL-карточки. К сожалению, не все, даже весьма известные и уважаемые коротковолновики отличаются такой аккуратностью. Например, QSL от UK3A я жду уже больше года.

...de UA3CH. В течение многих лет (с 1947 г.) использую антенну приблизительно той же длины, что и предложенная VE7TK («Радио», 1973, № 8, стр. 60). Одним из преимуществ этой антенны по сравнению с «Long Wire» длиной λ и λ/2 является то, что антенна требует включения на выходе П-фильтра конденсатора значительной емкости, вследствие чего высшие гармоники ослабляются гораздо лучше и помехи телевидению уменьшаются.

...de UA0CBY. Испытав на себе, будучи наблюдателем, тяготы ожидания QSL, дал себе слово не оставлять без подтверждения ни одной карточки наблюдателя, ни одного QSO. А приобретя опыт работы в эфире, надеюсь никогда не ставить QSO с DX на первое место и всегда отвечать на вызовы начинающих...

...de UK3MAQ. Радиостанция находится в одном из техникумов г. Рыбинска. В 1968 году по инициативе мастера производственного обучения В. Синицына был организован радиолюбительский кружок. Тогда учащиеся занимались постройкой простейших конструкций, изучали телеграфную азбуку. Накопив опыт в конструировании, они построили несложную радиостанцию.Однако уже первые QSO показали, что для успешной работы в эфире необходимо повышать мастерство, совершенствовать технику. Начались упорные тренировки по приему и передаче радиограмм. Одновременно радиолюбители занялись усовершенствованием аппаратуры. В промышленный передатчик они внесли изменения, позволившие работать не только CW, но и SSB. Построили аппаратуру и на диапазон 144 МГц.

Сейчас радиостанция UK3MAQ — самая активная в городе. На ней постоянно работают шесть операторов, более десяти человек изучают телеграфную азбуку.

...de UK1CAC. Радиостанция существует уже 10 лет. Она принадлежит Ленинградскому клубу туристов и служит для обеспечения радиосвязью дальних походов. Инициатор ее создания — известный ленинградский коротковолновик А. Окинчиц (UA1FP), который был большим энтузиастом туризма. В 1971 году, во время похода туристов по Северной Земле, а позднее — по Земле Франца-Иосифа, радистами в группах были воспитанники клуба В. Васильев, Г. Горохова, Э. Донцов, поддерживавшие связь с клубной станцией и между группами.

В клубе работает также секция радиолюбителей-конструкторов, которая своими силами строит походные радиостанции. Если сначала туристские группы использовали ламповые приемопередатчики, теперь они располагают полупроводниковой аппаратурой, современными источниками питания, вплоть до солнечных батарей.

УКВ

Где? Что? Когда?

«АВРОРА»

В августе этого года прохождение «аврора» наблюдалось лишь несколько раз и было весьма слабым. Лучшей была «аврора» 23—24 августа. UR2CO (Пярну) удалось провести QSO с OH4OB, OH2NX и OH3YH. Из Тарту UR2BU связался с SM3AZV, LA9DL, SM5AII, LA9DL и SM0ASA

ТРОПОСФЕРНАЯ СВЯЗЬ

UB5DAA (Ужгород) 11 августа работал с UT5DE, HG6NM и HG2KRD. Сравнительно хорошее тропосферное прохождение продолжалось и на следующий день, и UB5DAA провел связи с HG7LE и HG9OC. Затем он услышал очень сильные сигналы YU2ABW, HG0HF, и YO5LY, но в течение более двух с половиной часов вызовы их не дали никаких результатов! Вероятно прохождение было односторонним.

RA6AJG (Краснодарский край) серьезно заинтересовался дальними связями на 144 МГц после того, как однажды ему удалось сработать с целым рядом украинских станций: RB5ILT, UT5XU, UB5IAE, UK5IIB, RB5ICO, RB5IBB и RB5IMP. Самая дальняя из них дала ему QRB 510 км. Принимая во внимание, что связи велись радиотелефоном с амплитудной модуляцией, это была замечательная серия DX-связей. В «Полевом дне» 1973 года RA6AJG удалась связь с болгарским ультракоротковолновиком LZ2FA. Расстояние между корреспондентами было 1210 км. Для связи радиотелефоном это прекрасное достижение. Без сомнения, ODX RA6AJG было бы значительно большим, если бы он умел работать и радиотелеграфом.

UA4NM (г. Киров) и UA9GL (г. Пермь) по субботам и воскресеньям успешно продолжают трафики на диапазоне 144 МГц.

E_C-ПРОХОЖДЕНИЕ

Известно, что спорадическое прохождение из-за своей короткой продолжительности наиболее трудно уловимо, а потому и наиболее интересно. Вот несколько сообщений о E_c-связях, проведенных в этом году.

LZ2FA 25 мая в 18.00 мск работал на диапазоне 144 МГц с OZ6OL, а в 20.30 — с PA0MOT.

29 мая французский ультракоротковолновик F9FT (г. Реймс) слышал в 21.00 мск, как проводят связь две советские радиостанции. Прохождение было настолько нестабильным, что позывные советских радиолюбителей ему разобрать не удалось.

8 июля в 17.00 мск DT2DTN в течение 12 минут слышал югославского ультракоротковолновика YU3APR. Сила сигнала колебалась от RS 52 до RS 54.

Сообщение о E_c-прохождении пришло и от SM0DRV из Стокгольма, который 15 июля с 18. 00 мск в течение 20 минут слышал работу украинской УКВ радиостанции.

Из этих фактов можно сделать вывод, что E_c-прохождение обычно бывает в апреле — июле, по вечерам между 17.00 и 21.00 мск. Это надо иметь в виду на будущее.

МЕТЕОРНАЯ СВЯЗЬ

UA1WW Из Пскова и UT5DL из Ужгорода 12 августа во время Персеидов после множества неудачных попыток провели метеорную связь, которая дала им обоим новую страну. UT5DL в тот же день установил QSO и с английским ультракоротковолновиком G3WSN.

Киевлянин UB5WN во время метеорного потока Аквариды работал с G3WSN. Эта связь дала ему новое ODX — 2063 км.

Как сообщает UB5DAA, по его наблюдениям известнейший чехословацкий ультракоротковолновик OK3CDI (Кошице) провел три метеорные связи. Партнерами его были UG6AD (Ереван), DJ5DT (Дармштадт) и GW3ZTH. Болгарский коллега LZ1AG установил MS-связь с DL7QY из Западного Берлина. Последний в свою очередь провел MS-связь с испанским ультракоротковолновиком — EA4AO.

Партнеров для метеорной связи ищут: UA4NM из г. Кирова и DL7QY из Западного Берлина. UB5WN из г. Киева особенно заинтересован в корреспондентах, имеющих префиксы UR, UQ, UP и UA1.

ЗЕМЛЯ-ЛУНА-ЗЕМЛЯ

EME-QSO провели K2UYH и VK2AMW. QRB было примерно 16000 км. Это — рекордная по расстоянию связь, установленная с помощью отражения сигналов от Луны. В диапазоне 430 МГц W6FZJ работал с VK2ANW. QRB примерно 12000 км. По свидетельству W6FZJ наиболее благоприятные условия для EME-связей бывают летом и зимой.

Через Луну в последнее время работали следующие ультракоротковолновики (по диапазонам): 144 МГц — PA0LMV, DK2LR, W6PO, WA2WOM, VK3ATN, VK5MC, VE2DFO, K0NQS, W2AZL, WA1FFO, W8KPY, K9HMB, SM7BAE, VE7BQH, K8III, K4IXC, KH6NS; 430 МГц — VE7BBG, G3LTF, W9WCD, K2UYH, F8DO, VK2AMW, W6FZJ, OZ3FYN, WA6EXV, W4NUS, W9MCD; 1215 МГц-OZ3FYN, PA0SSB, PA6MB, W2NFA, G3LTF, PA0KT, W9WCD, VK3AKC.

ХРОНИКА

● На 144 МГц появился новый энтузиаст. Его позывной FC6ABP (Корсика).

● По сообщению UB5WN киевские ультракоротковолновики проводят трафики на 144 МГц по средам и субботам, начиная с 20.00 GMT. CW-станции на частоте 144.00—144.15 МГц, AM-станции — 144.15 МГц и выше.

● UR2MG (г. Тарту) работал в диапазоне 144 МГц с корреспондентами 15 стран и имеет 27 префиксов.

● RB5GCI (г. Каховка) пишет, что в конце июня, благодаря хорошему тропосферному прохождению ему удались связи с болгарскими радиолюбителями LZ2FA, LZ2KKO, LZ2VA. С этими же станциями работали UB5GBK, RB5GAV, RB5ODO, RB5QBM, RB5JCL, UY5CI, RB5EAY и UB5EAG. ODX RB5GCI на 144 МГц — 750 км.

● С начала 1973 года в г. Гадяч Полтавской области на станции юных техников на диапазоне 144 МГц работает радиостанция UK5HAO. Ее операторами уже установлено более пятисот QSO с корреспондентами шести соседних областей.

К. КАЛЛЕМА (UR2BU)

УКВ ЧЕМПИОНАТ УКРАИНЫ

Несмотря на то, что чемпионаты СССР по радиосвязи на ультракоротких волнах вот уже три года не проводятся, Центральный комитет ДОСААФ Украины, учитывая важность развития этого вида спорта, ежегодно организует республиканские соревнования ультракоротковолновиков.

Для участия в X чемпионате республики по радиосвязи на УКВ в легендарную Каховку приехали представители 22 областей Украины. Среди них было 5 мастеров спорта СССР, 16 кандидатов в мастера спорта и 22 спортсмена первого разряда. После торжественного открытия и жеребьевки команды разъехались по пунктам, указанным судейской коллегией. Спортсмены разместились в Херсонской, Крымской и Запорожской областях, в кольце радиусом более 100 километров.

В соответствии с утвержденным положением соревнования проводились в два тура: первый с 00.00 до 08.00 мск 27 августа на диапазоне 144 МГц, а второй — с 00.00 до 08.00 мск 28 августа на диапазоне 430 МГц.

В командном зачете по итогам первого тура победителем стала команда херсонцев, набравшая более 11 тысяч очков. На 150 очков от нее отстала команда днепропетровцев, третьими были представители Донецкой области. В личном зачете уверенно лидировал днепропетровский радиолюбитель Юрий Винниченко (RB5EAX), завоевавший звание чемпиона Украины на диапазоне 144 МГц. Вторым и третьим были представители Херсонщины: Вячеслав Гаранжа (UY5HN) и Николай Задорожный (RB5GAB).

Если в состязаниях на диапазоне 144 МГц работало 44 радиостанции, то во втором туре соревнований на более сложном диапазоне — 430 МГц участвовало только 26 команд. Победителями командного первенства на этом диапазоне стали днепропетровцы. На второе место, отстав от них на 700 очков, вышла команда Херсонской области, третьими были представители Запорожья.

Отлично выступивший Юрий Винниченко стал победителем и на диапазоне 430 МГц, вторым был представитель Харькова Леонид Рудь (RB5LCE), третьим — запорожец Михаил Полевой.

За высокий спортивный результат команда Херсонской области награждена призом журнала «Радио».

Н. ТАРТАКОВСКИЙ

г. Киев

КНИГИ ПО БЫТОВОЙ РАДИОАППАРАТУРЕ

СПРОС И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Книги по бытовой радиоаппаратуре, выпускаемой промышленностью, как правило, не задерживаются на прилавках книжных магазинов. Дело в том, что и интерес к такой литературе все время возрастает, и тиражи недостаточны. Как принято в таких случаях говорить, спрос на подобные издания все еще превышает предложения.

Литературу эту выпускают три центральных издательства — «Энергия», «Советское радио», «Связь», а также (но не систематически) республиканские и местные издательства. На наш взгляд, трудно, да, наверное, и нецелесообразно сосредоточивать издание всех таких книг в одном издательстве. Но совершенствовать выпуск их, по-видимому, следует.

В последние годы, пожалуй, только издательство «Связь» целенаправленно выпускает книги по промышленной радиовещательной аппаратуре. Большинство их выходит в библиотеке «Телевизионный и радиоприем. Звукотехника» (ТРЗ), читателями которой являются радиолюбители и радиоспециалисты-профессионалы, занятые главным образом ремонтом аппаратуры. Именно на этих читателей, в первую очередь, и рассчитаны выпуски библиотеки.

За годы ее существования выпущено немало хороших книг (были, конечно, и неудачные, но не об этом сейчас речь). Они в известной степени заполнили пробел в этой литературе, способствовали подготовке специалистов для радиоремонтных мастерских. Только в последние два-три года увидели свет брошюры по кадровым разверткам современных телевизоров, по приему телевидения в дециметровом диапазоне радиоволн, модернизации телевизоров устаревших типов, по некоторым новым моделям бытовой техники. Вышли две фундаментальные части «Альбома схем телевизоров» и ряд других изданий.

Но если сравнить ассортимент аппаратуры для населения, разработанной и выпущенной радиопромышленностью в последние годы, с количеством публикаций, то баланс получается далеко не в пользу издательств. Оказались неописанными многие радиоприемники, не повезло целому ряду моделей телевизоров; еще хуже обстоит дело с описанием магнитофонов, нет брошюр по электрофонам, электронным музыкальным инструментам, которые завоевывают все большую популярность у населения. Отсутствие брошюр затрудняет пользование этими устройствами и, особенно, их ремонт и налаживание.

В уходящем году библиотека ТРЗ порадовала своих читателей несколькими новыми выпусками. Вышла книга С. А. Ельяшкевича и С. Э. Кишиневского с описанием первого отечественного унифицированного лампово-полупроводникового телевизора цветного изображения (УЛПЦТ-59). Большую пользу в овладении сложной техникой цветного телевидения принесут брошюры «Декодирующее устройство цветных телевизоров» (автор В. Н. Хохлов) и «Контроль и настройка цветных телевизоров» (авторы С. К. Краснов и В. Г. Иванов).

Увидели свет также брошюра с описанием переносного транзисторного телевизора «Электроника ВЛ-100», брошюра, посвященная приему стереофонических передач. Издана первая часть справочника по приемной телевизионной технике авторов Л. М. Кузинца, Е. В. Метузалем и Е. А. Рымановой, посвященная техническому обслуживанию и эксплуатации телевизоров, приемных телевизионных антенн и систем коллективного приема телевизионных передач. И это все, опять приходится отмечать бедность тематики, которая охватывает лишь очень малую часть того, что производит промышленность. Мы уже не говорим о книгах, нужных для обучения и повышения квалификации работников, занятых обслуживанием этой техники.

Вместе с тем в начале нынешнего года в книжных магазинах можно было увидеть брошюру издательства «Связь», посвященную телевизору «Старт-308» (авторы Д. П. Бриллиантов и В. Ф. Труфанов), и ее, по существу, двойника, изданного «Энергией» (автор В. С. Тарасов). Несколько раньше «Связь» выпустила справочник по радиовещательным приемникам (ламповым и транзисторным) и примерно в то же время «Советское радио» издало справочник... по транзисторным приемникам. Дублирование может быть внешним (по названию темы) и по существу,— второе совершенно неоправданно; примеры именно такого дублирования здесь и приведены.

Поэтому в начале статьи и предлагалось совершенствовать выпуск таких книг; нам кажется, что близким по профилю издательствам было бы полезно разрабатывать с привлечением специалистов общий план выпуска книг и брошюр по бытовой радиоаппаратуре (как это делается уже по ряду направлений науки и техники) с тем, чтобы наиболее целесообразным образом направить усилия этих издательств на выпуск столь нужной литературы. Думается, что читатель от этого только выиграет.

В заключение хотелось бы отметить еще один факт — выпуск в 1973 году издательством «Экономика» книги «Товароведение культтоваров» автора Т. О. Остановского. Книга эта представляет собой учебник для товароведных факультетов торговых вузов. Из общего объема 32 листа более 8 листов занимают главы, посвященные радиотоварам.

Ассортимент бытовых радиотоваров теперь так велик, сложность многих устройств столь велика, что ощущается острая потребность в торговых кадрах высшей квалификации, хорошо разбирающихся в радиоэлектронной аппаратуре, умеющих правильно оценить достоинства и недостатки радиотоваров, выпускаемых отечественной промышленностью, правильно сориентироваться во все возрастающем потоке радиоаппаратуры. Без специальных и достаточно глубоких знаний товароведам теперь не обойтись — и получению таких знаний будет способствовать упоминаемая здесь книга.

А. КИЯШКО

UK3R для всех на приеме...

. . . .de UK0LAK. Почти ежедневно в эфире можно услышать позывные владивостокских коротковолновиков UA0LU, UA0LAQ, UW0LQ. Активно работает радиостанция мореходного училища — UK0LAD.

В. Курихин (UW0LQ) получил юбилейную медаль «Ульяновск», учрежденную в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина.

. . .de UL7GW. В течение нескольких лет регулярно проводятся QSO с DX на диапазонах 3,5 и 7 МГц. Накоплен определенный опыт, замечены закономерности в дальнем прохождении. За последнее время только на 3,5 МГц установлены связи (телеграфом) с A2, ET3, FB8, FG7, HS, JT, JY, KG6, LU, PY, VE, VK, W, XW8, YA, YK, ZL, ZS, 3A2, 4W1,9J2 и другими DX. Список DX QSO на 7 МГц еще больше.

ТРАНЗИСТОРНЫЙ ЭХОЛОТ



Инж. А. КРАВЧЕНКО

Предлагаемый вниманию организаций ДОСААФ и радиолюбителей транзисторный эхолот (см. 1-ю стр. вкладки) удобен в эксплуатации, экономичен и надежен в работе. Он может быть использован на любительских судах для измерения глубины дна акватории, для поиска затонувших предметов (угол раствора излучателя не превышает 10°), а также рыболовами-любителями. Диапазон измерения глубин эхолота составляет 0,5—30 м (он разбит на два поддиапазона: 0,5—8 м и 8—30 м). Длительность импульса-посылки эхолота — 200 мкс при частоте заполнения 100 кГц. Напряжение питания — 12 В. Потребляемый ток — не более 30 мА. Излучателем эхолота служит пьезокерамическая пластина из титаната бария с резонансной частотой 100 кГц.

Структурная схема эхолота представлена на вкладке.

Генератор запуска вырабатывает импульсы с частотой следования 0,5—2 Гц, которые поступают на модулятор, преобразующий их в прямоугольные импульсы, длительностью 200 мкс. Эти импульсы управляют генератором ультразвуковой частоты, нагрузкой которого является пьезокерамический излучатель, преобразующий радиоимпульсы в ультразвуковые колебания. Отраженные от дна ультразвуковые колебания принимаются тем же излучателем, усиливаются приемником, настроенным на частоту заполнения радиоимпульсов, и воздействуют на модулятор, в результате чего в воду посылается очередной импульс ультразвуковых колебаний. Очевидно, что частота следования импульсов f будет зависеть от глубины водоема:

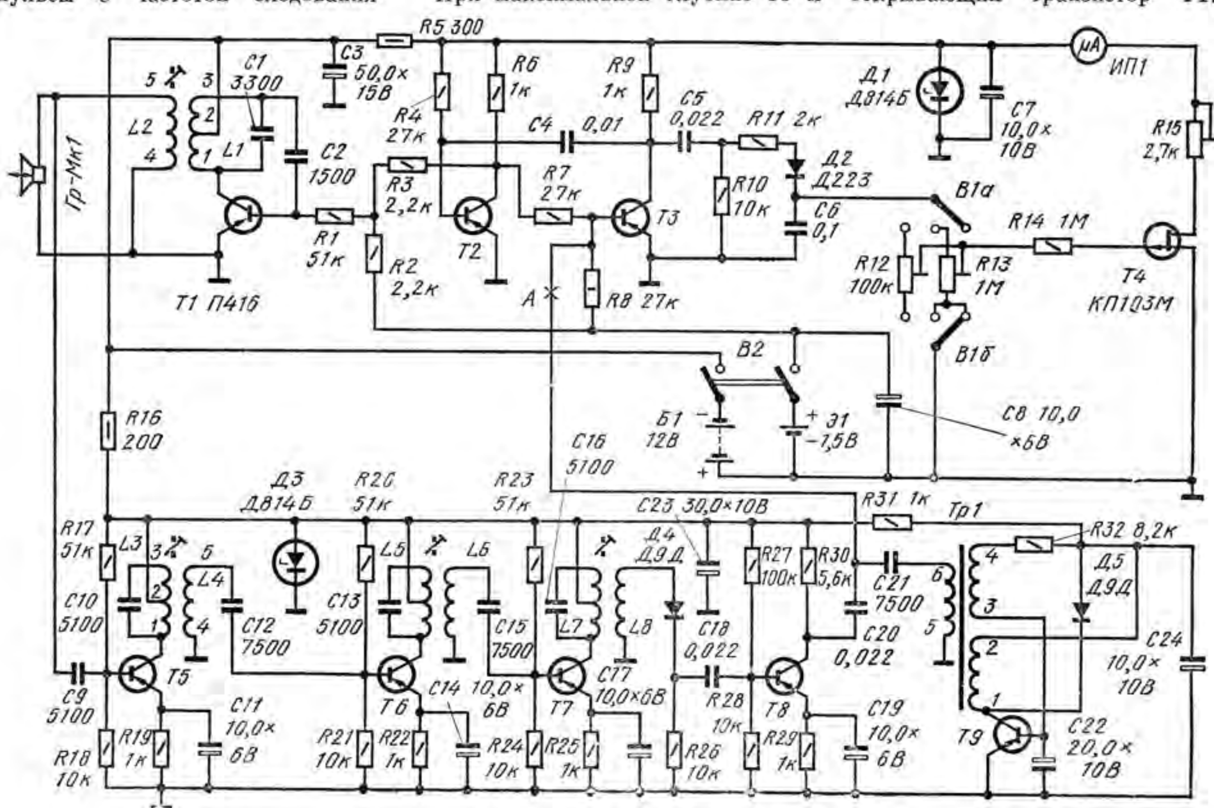
$$f=\frac{v}{2d},$$

где v — скорость распространения ультразвука в воде, равная 1500 м/с, d — измеряемая глубина.

При максимальной глубине 30 м частота следования — минимальна и равна 25 Гц. Это на порядок больше, чем частота импульсов генератора запуска, повторно включающего модулятор в случае отсутствия импульсов, отраженных от дна. Отсчет глубины осуществляется блоком индикации.

Принципиальная схема прибора изображена на рисунке в тексте.

Генератор колебаний ультразвуковой частоты выполнен на транзисторе *Т1*. Его нагрузкой является пьезокерамический излучатель *Гр-Мк1*. В исходном состоянии транзистор *Т1* закрыт положительным напряжением смещения, поступающим на его базу через резисторы *R1* и *R2* от источника питания *Э1*. При срабатывании ждущего мультивибратора (модулятор), собранного на транзисторах *Т2* и *Т3*, на базу транзистора *Т1* через резисторы *R1* и *R3* поступает отрицательный импульс напряжения длительностью 200 мкс, открывающий транзистор *Т1*. В



исходном состоянии транзистор *Т3* закрыт положительным напряжением на его базе.

Приемник состоит из трех одинаковых резонансных каскадов с индуктивной связью между ними, собранных на транзисторах *Т5—Т7*, детектора на диоде *Д4* и оконечного усилителя на транзисторе *Т8*. Генератор запуска (транзистор *Т9*) представляет собой обычный блокинг-генератор.

Блок индикации собран на транзисторе *Т4*, диоде *Д2* и измерительном приборе *ИП1*. Положительные импульсы напряжения постоянной длительности и амплитуды поступают на вход блока с коллектора транзистора *Т3* с частотой, зависящей от измеряемой глубины, и заряжают конденсатор *С6* до некоторого уровня, определяемого частотой поступления импульсов, а также постоянными времени заряда (*R11 С6*) и разряда (*R12 С6* или *R13 С6*). Диод *Д2* служит для разделения цепей заряда и разряда конденсатора *С6*. Напряжение на конденсаторе, приложенное к затвору транзистора *Т4*, определяет ток через него, а следовательно и отклонение стрелки прибора *ИП1*. Резистор *R15* служит для калибровки прибора. Две переключаемые цепи разряда (резисторы *R12* и *R13*) позволяют получить два поддиапазона измерения и установить желаемые масштабы шкал.

Для обеспечения стабильной работы эхолота в условиях изменяющегося напряжения питания (разряд батарей) служат два простейших стабилизатора на стабилитронах *Д1* и *Д3*.

Оформление прибора в виде законченной конструкции не представляет особой сложности и зависит от возможностей радиолюбителя и предполагаемых условий эксплуатации.

Все детали прибора смонтированы на двух печатных платах, (см. вкладку). На одной из них размещены детали генератора, модулятора и блока индикации, на другой — приемника и генератора запуска. Намоточные данные катушек и трансформатора приведены в таблице.

В приборе применены резисторы МЛТ, электролитические конденсаторы К50-6 и К50-3, конденсаторы КСО-2Г, ПМ или любые другие с малым ТКЕ (*С1*, *С10*, *С13* и *С16*), МБМ (*С4* и *С6*), КЛС (остальные). В каскаде генератора (*Т1*) можно использовать также транзисторы П401—П403, а в блоке индикации (*Т4*) — КП103 с любым буквенным индексом. Транзисторы *Т2*, *Т3*, *Т5—Т9*—МП42. Измерительный прибор может быть любым на ток 1—3 мА. Желательно, чтобы он был нечувствителен к тряске (индекс ТН).

Конструкция излучателя показана на вкладке. Пьезокерамическая пластина *1* из титаната бария размерами 30×30×11 мм герметически залита эпоксидной смолой *5*, что позволяет укреплять излучатель непосредственно на дне лодки.

Можно применить пластину других размеров (следовательно с другой резонансной частотой), однако при этом намоточные данные катушек генератора и приемника необходимо изменить. Перед заливкой эпоксидной смолой (ЭД-5 или ЭД-6) пластину необходимо приклеить клеем БФ-2 к подложке из микропористой резины *2*. Пайку к обкладкам пластины необходимо производить сплавом Вуда. Заливку смолой осуществляют в картонной или любой другой, легко разрушаемой форме. Излучатель соединяют с прибором коаксиальным кабелем *3* (РК-75-4-15 или ему подобным), продетым в латунную трубку.

Налаживание начинают с определения резонансной частоты пьезоизлучателя, если она точно неизвестна. Для этого к пьезоизлучателю подключают вольтметр и через резистор сопротивлением 2—5 кОм генератор сигналов. Перестраивая генератор, по максимальному показанию вольтметра определяют резонансную частоту. Затем настраивают генератор на транзисторе *Т1*. Для этого отключают резистор *R3* от коллектора транзистора *Т2* и подсоединяют его к общему проводу. Далее через резистор сопротивлением 2—5 кОм пьезоизлучатель подключают к генератору, а параллельно излучателю — вольтметр, и настраивают генератор на резонансную частоту излучателя (100 кГц) сердечником катушек *L1* и *L2* по максимуму показания вольтметра. Затем восстанавливают соединение резистора *R3*.

После этого генератор сигналов подключают к входу приемника (конденсатор *С9*), а ламповый вольтметр — к конденсатору *С20*, и настраивают приемник на резонансную частоту излучателя также по максимальному показанию вольтметра.

Работу генератора запуска и полярность поступающих с него на модулятор импульсов (она должна быть отрицательной) проверяют с помощью осциллографа.

Эхолот калибруют, установив переключатель *В1* в положение, указанное на схеме (положение «Калибровка»), переменным резистором *R15*, добиваясь отклонения стрелки прибора до последней отметки шкалы. При эксплуатации прибор не калибруют, а в этом положении переключателя *В1* контролируют напряжение питания батарей.

Градуировать эхолот желательно на лодке. Однако, можно, пользуясь соотношением приведенным ранее, отградуировать прибор с помощью генератора импульсов. Зная частоту следования импульсов, подаваемых на модулятор, определяют какой глубине она соответствует.

При градуировке с помощью генератора в точку *А* (см. схему) подают прямоугольные импульсы с изменяемым периодом следования в пределах 5—200 мкс и амплитудой 5—8 В. Переключатель *В1* переводят в среднее (по схеме) положение. Устанавливают частоту следования импульсов генератора, равной 25 Гц, и резистором *R13* добиваются отклонения стрелки прибора примерно на 90% шкалы. Делают отметку на шкале, соответствующую 30 м глубины. Далее (не меняя положения движка резистора *R13*) изменяют частоту следования импульсов генератора, и пользуясь соотношением приведенным в начале статьи, градуируют прибор на этом поддиапазоне. В третьем положении переключателя *В1* резистором *R19*, также добиваются отклонения стрелки прибора примерно на 90% шкалы при подаче от генератора импульсов с частотой следования 94 Гц, соответствующей глубине 8 м. Далее градуируют шкалу, как и на предыдущем поддиапазоне.

При градуировке в рабочих условиях (на лодке) глубину контролируют обычным лотом.

В заключение следует отметить, что эхолот не позволяет измерять глубины меньше 0,5 м, так как первый каскад приемника перегружается и его чувствительность восстанавливается не ранее, чем через 500 мкс. Введение защиты первого каскада от перегрузки и уменьшение длительности импульса-посылки позволит измерять и меньшие глубины.

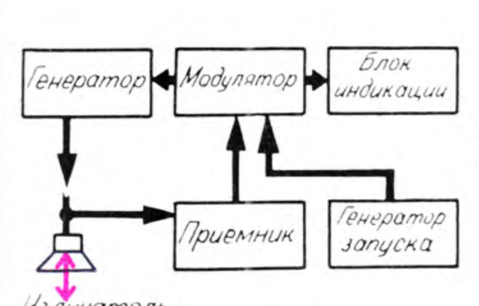
г. Киев

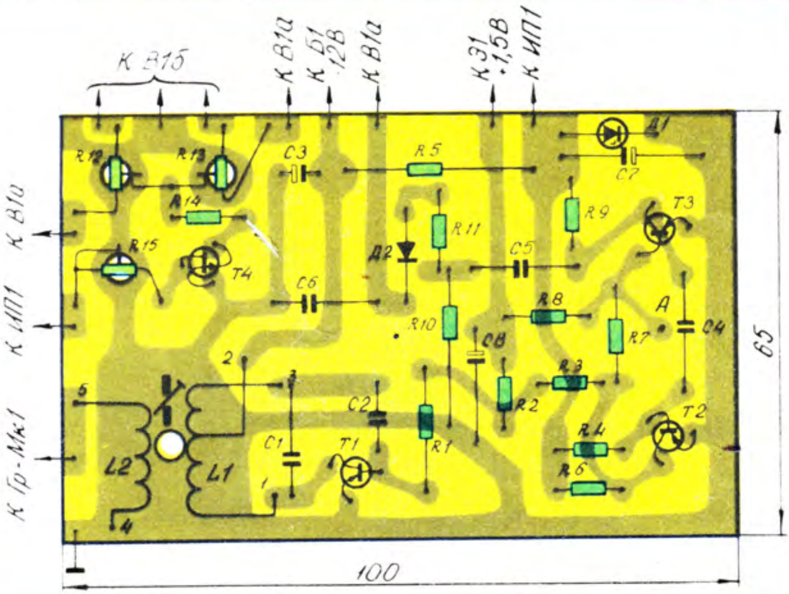
Обозначение по схеме	Номера выводов	Число витков	Провод	Сердечник
L1	1—2—3	170+20	ПЭЛШО 0,12	СБ-23-17а
L2	4—5	150		
L3, *L5*, *L7*	1—2—3	180+20	ПЭВ-1 0,1	СБ-9а
L4, *L6*, *L8*	4—5	20	ПЭЛШО 0,12	
Тр1	1—2	150	ПЭВ-1 0,12	пермаллой Ш4×6
	3—4	50		
	5—6	100		

ТРАНЗИСТОРНЫЙ эхолот



Внешний вид.

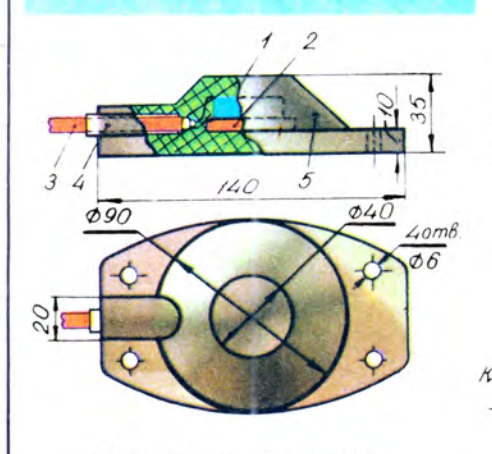




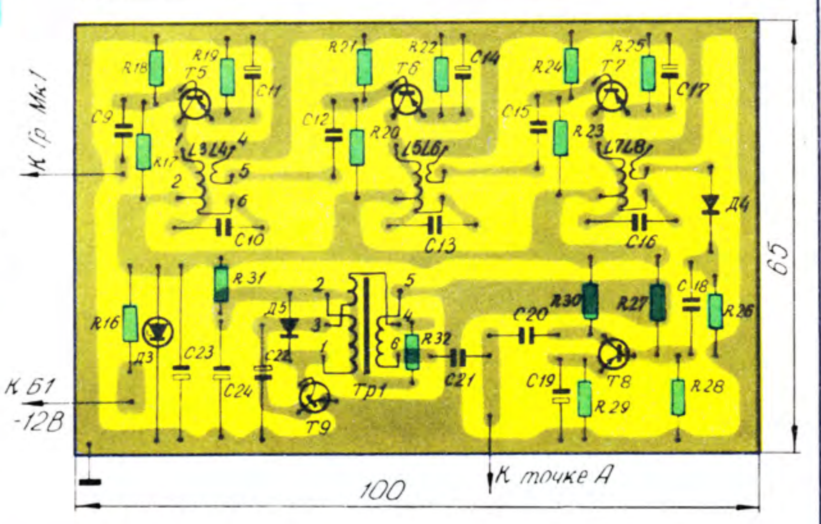
Структурная схема.

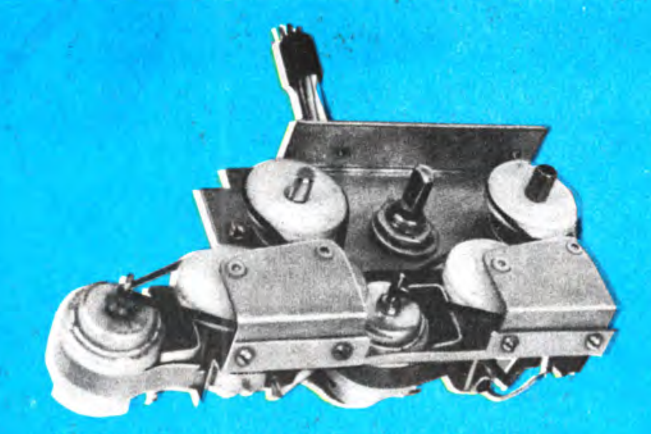
Печатная плата генератора, модулятора и блока индикации.

Печатная плата приемника и генератора запуска.



Конструкция излучателя.

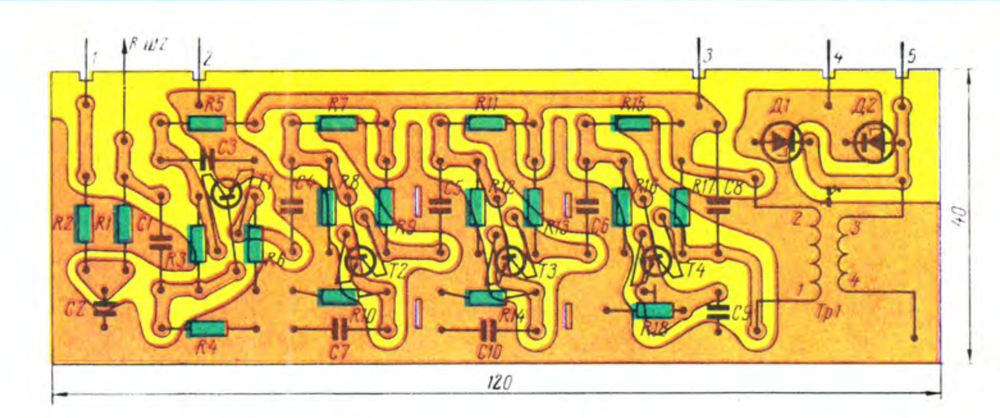




Исполнительное устройство



Приемник БДУ



Печатная плата широкополосного усилителя

Печатная плата избирательных каскадов

БЕСПРОВОДНОЕ ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Инж. И. ПИМЕНОВ,
инж. Ю. ПИЧУГИН,
инж. В. ПРОКОФЬЕВ
инж. Ю. МИХАЙЛОВ

В «Радио», 1973, № 8 описан пульт управления ультразвукового устройства беспроводного дистанционного управления (БДУ). В пульте создаются электрические сигналы команд управления, которые затем преобразуются в ультразвуковые акустические сигналы, посылаемые к приемнику, установленному в телевизоре. Обратное преобразование акустических сигналов в электрические происходит в ультразвуковом преобразователе приемника, таком же как и в пульте управления.

Расстояние между пультом управления и приемником устройства БДУ, при котором обеспечивается уверенное управление телевизором, составляет около 10 м. Система позволяет регулировать яркость изображения и громкость звукового сопровождения, осуществлять переключение каналов и выключение телевизионного приемника.

Ниже приводится описание приемника и исполнительного устройства этой системы.

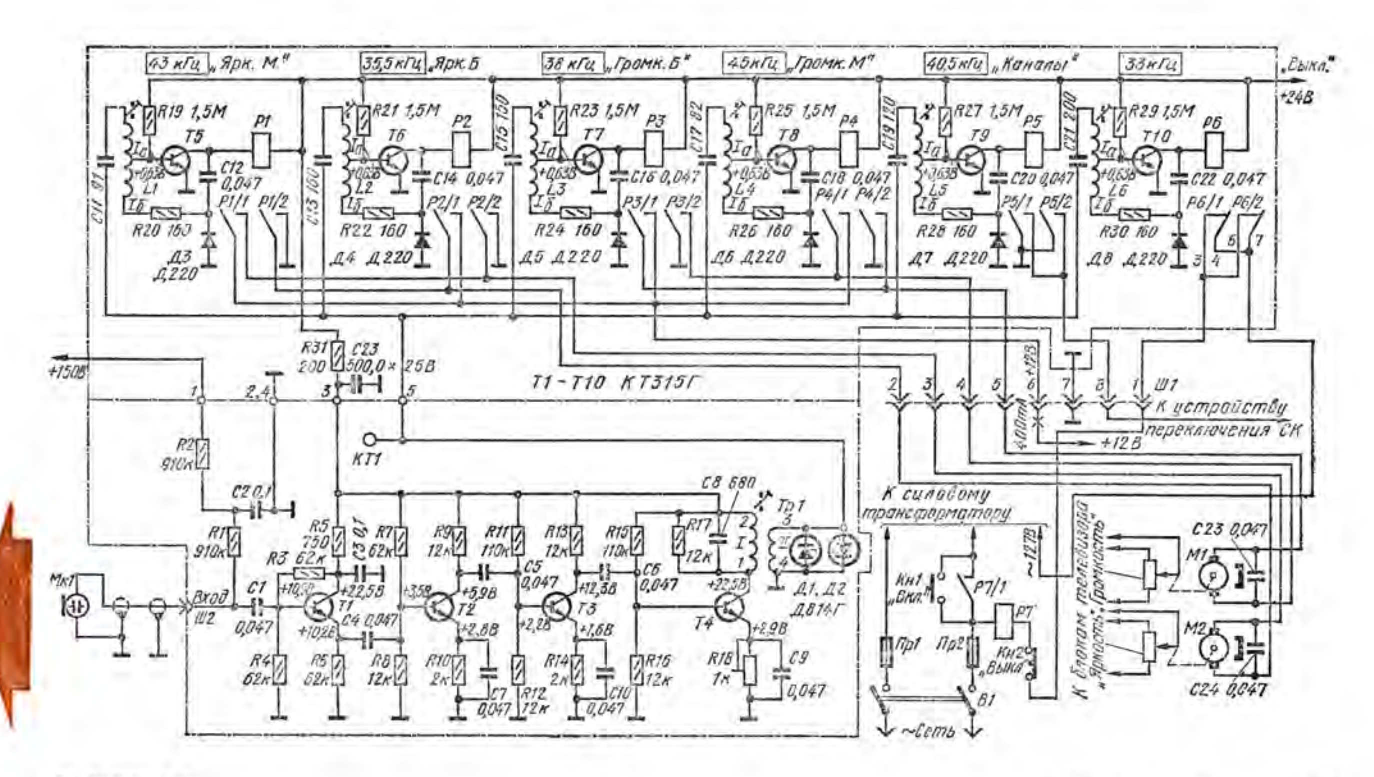
Принципиальная схема приемника и исполнительного устройства системы беспроводного дистанционного управления (БДУ) приведена на рисунке.

Приемник состоит из широкополосного усилителя, собранного на транзисторах *Т1—Т4*, и шести избирательных каскадов на транзисторах *Т5—Т10*. Конденсаторный микрофон *Мк1* обеспечивает на входе широкополосного усилителя при приеме сигналов команд управления напряжение не менее 20 мкВ. На микрофон подано напряжение +150 В (подпитка) для устранения удвоения частоты принимаемого сигнала и повышения чувствительности приемника устройства БДУ. Эмиттерный повторитель на транзисторе *Т1* предназначен для согласования входного сопротивления следующего каскада с сопротивлением конденсаторного микрофона *Мк1*.

Три усилительных каскада (*Т2—Т4*) обеспечивают коэффициент усиления по напряжению $60 \cdot 10^3$ раз в диапазоне частот 30—50 кГц. Каскады широкополосного усилителя не имеют каких-либо особенностей, кроме последнего на транзисторе *Т4*, который является усилителем мощности и согласует широкополосный усилитель со входами селективных каскадов. Нагрузкой транзистора *Т4* служит понижающий трансформатор *Тр1*, первичная обмотка которого вместе с конденсатором *С8* образует резонансный контур, настроенный на среднюю частоту рабочего диапазона частот. Шунтирующий его резистор *R17* увеличивает полосу пропускания.

При приеме сигнала одной из команд управления на вторичной обмотке трансформатора *Тр1* напряжение управления составляет не менее 0,3 В.

Во избежание ложного срабатывания соседнего по частоте избирательного каскада при подаче команды управления с расстояния менее 4 м на выходе широкополосного усилителя включен двусторонний ограничитель на диодах *Д1, Д2*. Избирательными каскадами устройства БДУ являются электронные реле с поло-



жительной обратной связью по постоянному току. На входе каждого каскада включен последовательный колебательный контур (*L1C11*, *L2C13* и т. д.). Для получения полосы пропускания 1,5—2,0 кГц и снижения влияния входного сопротивления транзистора на добротность контура коэффициент включения транзистора выбран равным 0,1.

Режимы работы транзисторов *T1—T6* подобраны так, что при отсутствии сигнала на входе их коллекторные токи незначительны, намного меньше токов срабатывания реле *P1—P6*. Рассмотрим для примера, как работает каскад на транзисторе *T5*. Поступивший на вход этого каскада сигнал усиливается транзистором *T5* и через конденсатор *C12* подается на диод *Д3*. Выпрямленное напряжение через резистор *R20* поступает на базу транзистора *T5*, переводя его в режим насыщения. При этом реле *P1* срабатывает.

Контакты реле *P1—P6* управляют исполнительным устройством состоящим из реле *P7* и двух электродвигателей *M1* и *M2*.

Выключение телевизора осуществляется с помощью реле *P6*. Его контакты разрывают цепь питания реле *P7*, которое, в свою очередь, выключает телевизор контактами *P7/1*. Для ручного включения и выключения телевизионного приемника служат кнопки *Кн1* и *Кн2*.

Исполнительное устройство переключения каналов можно выполнить по рекомендациям, приведенным в статье «Дистанционное переключение ПТК» («Радио», 1970, № 8, стр. 28—30). Кнопку *Кн2* в устройстве, описанном в статье, заменяют контактами реле *P5* описываемого приемника.

Регулировка громкости и яркости осуществляется двумя электродвигателями *M1* и *M2*. Вал каждого двигателя соединен с осью регулируемого резистора через трехступенчатую систему передачи с коэффициентом передачи 1 : 260. Частота вращения осей резисторов — около 10 об/мин. Включение электродвигателей происходит через контакты реле *P1—P4*. Реверс вращения осей осуществляется изменением полярности подводимого к двигателям напряжения источника питания.

В широкополосном усилителе и селективных каскадах применены малогабаритные конденсаторы КМ-4, КМ-5, а в контурах селективных каскадов конденсаторы КТ-1 или КСО-1. Все резисторы МЛТ-0,125. Намоточные данные катушек *L1—L6* и трансформатора *Тр1* приведены в таблице. Катушки намотаны внавал. Каркасы катушек и трансформатора изготовлены из полистирола. Наружный диаметр каркаса равен 12,5, ширина намотки — 11 мм. Их помещают в броневые сердечники из карбонильного железа СБ-23-17а. Чашки скрепляют клеем БФ-2 и тем же клеем приклеивают сердечник к плате селективных каскадов, предварительно зачистив место установки. Все реле — РЭС-9 (паспорт РС4.524.200 или РС4. 524.201).

В исполнительном устройстве в качестве реле *P7* может быть применено любое реле, работающее от сети переменного тока напряжением 127 В, например ПЭ-23. В устройстве применены электродвигатели ДМ-0,3-3А, но могут быть использованы и ДП-4, которые имеют малые габариты, однако они менее надежны. Напряжение питания двигателей при этом необходимо уменьшить до 3,7 В.

Обозначение по схеме	Обмотка	Число витков	Провод
Тр1	*I*	1200	ПЭЛ 0,1
	II	240	ПЭЛ 0,15
L1—L6	*Iа*	1400	ПЭЛ 0,1
	Iб	140	ПЭЛ 0,1

Конструктивно приемник устройства БДУ (см. 2-ю стр. вкладки) состоит из двух печатных плат: платы широкополосного усилителя и платы селективных каскадов. Плата широкополосного усилителя, изготовленная из фольгированного гетинакса или стеклотекстолита, установлена вертикально на плате селективных каскадов с помощью переходных соединительных штырьков *1—5* с последующей их запайкой (см. вкладку). Чтобы избежать самовозбуждения широкополосного усилителя, между каскадами необходимо установить экраны — металлические пластины. Для снижения влияния электромагнитного излучения строчной развертки телевизора плату широкополосного усилителя следует заключить в экран, а при расположении приемника устройства БДУ в телевизоре его необходимо экранировать полностью.

Соединение микрофона *Мк1* со входом приемника осуществляется через разъем, гнездо которого установлено на плате селективных каскадов рядом со входом широкополосного усилителя. Экранированный провод, соединяющий микрофон *Мк1* со входом приемника, желательно взять с наименьшей погонной емкостью, чтобы уменьшить потери принимаемого сигнала. Микрофон необходимо разместить возможно дальше от выходного трансформатора строчной развертки. На лицевой панели телевизора рядом с микрофоном целесообразно расположить и приемник устройства БДУ. Между микрофоном и лицевой панелью желательно проложить кольцо из пористой резины. Конструкция исполнительного устройства показана на вкладке.

Налаживание приемника следует начинать с проверки режимов по постоянному току транзисторов широкополосного усилителя и селективных каскадов. Затем ко входу широкополосного усилителя необходимо подключить генератор синусоидальных сигналов Г3-7А и установить на его выходе уровень сигнала около 30 мкВ. При правильной работе широкополосного усилителя в точке *КТ1* должно быть эффективное напряжение 0,3—0,4 В. Чувствительность широкополосного усилителя регулируют резистором *R18*.

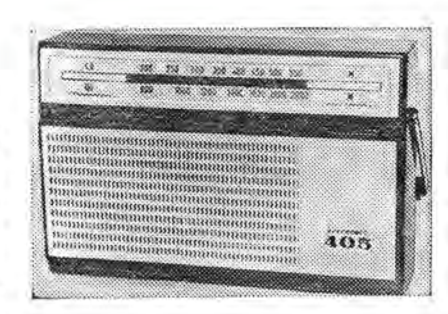
При налаживании избирательных каскадов с генератора на их вход (точка *5*) подают напряжение сигнала 0,3—0,4 В необходимой частоты и, вращая сердечник, подстраивают соответствующий контур в резонанс. При этом должно сработать реле налаживаемого избирательного каскада. Если контур не удается настроить в резонанс, то следует подобрать конденсатор контура и проверить правильность распайки выводов катушки. Для визуального определения настройки контуров на заданные частоты можно последовательно с исполнительными контактами реле включить лампы накаливания (например, на 6,3 В), которые будут загораться при срабатывании реле.

Приемник и исполнительное устройство можно питать как от источника питания телевизора, так и от дополнительного трансформатора, необходимого для питания электродвигателя РД-0,9, с помощью которого осуществляется переключение барабана селектора каналов (см. «Радио», 1970, № 8). На трансформатор следует домотать две обмотки: одну для питания электродвигателей *M1*, *M2*, другую для питания приемника устройства БДУ. Напряжение подпитки конденсаторного микрофона +150 В подают от источника питания телевизионного приемника.

Налаживание всей системы БДУ заключается в подстройке избирательных каскадов на частоты сигналов команд, подаваемых с пульта управления.

Радиоприемник „Альпинист-405“

Инж. В. БОРОДИН,
инж. Н. ПОЖИДАЕВ



«Альпинист-405» является первой унифицированной моделью переносного радиоприемника IV класса. Он рассчитан на прием передач радиовещательных станций в диапазонах длинных (150—408 кГц) и средних (525—1605 кГц) волн на внутреннюю магнитную антенну.

Чувствительность приемника при выходной мощности 50 мВт и отношении сигнал/шум 20 дБ в средневолновом диапазоне 1 мВ/м, в длинноволновом 2 мВ/м. Избирательность по соседнему каналу при расстройке на ±10 кгц не хуже 20 дБ.

Система АРУ приемника обеспечивает изменение напряжения на выходе не более 8 дБ при изменении входного сигнала на 26 дБ.

Номинальная выходная мощность 300 мВт при коэффициенте нелинейных искажений не более 5%. Диапазон рабочих частот от 200 до 3500 Гц.

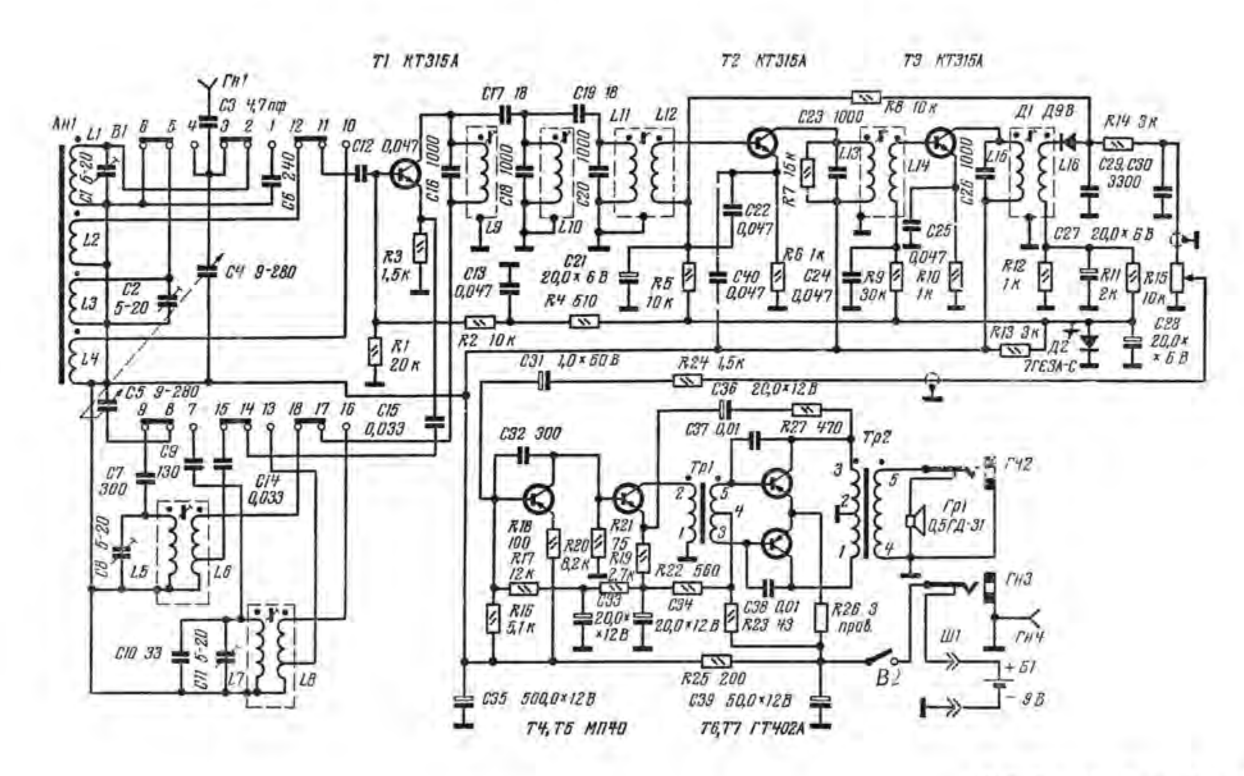
Питается приемник от двух батарей 3336Л общим напряжением 9 В. Ток, потребляемый в режиме покоя, не превышает 18 мА. Размеры приемника 257×206×75 мм, масса 1,3 кг.

«Альпинист-405» выполнен на семи транзисторах (см. схему). Транзистор *T1* работает в каскаде преобразователя частоты с совмещенным гетеродином, транзисторы *T2* и *T3* в усилителе ПЧ, а *T4*—*T7* в усилителе НЧ. Детекторы сигнала и АРУ выполнены на одном диоде *Д1*. Напряжение сигнала снимается с регулятора громкости *R15*, а напряжение АРУ непосредственно с нагрузки детектора *R14*. Стабилитрон *Д2* стабилизирует цепи питания баз высокочастотных транзисторов *T1*—*T3*. Усилитель НЧ собран по двухтактной трансформаторной схеме и охвачен глубокой отрицательной обратной связью. Напряжение обратной связи снимается с выхода усилителя и через цепочку *R27 C36* подается в цепь эмиттера транзистора *T5*.

Намоточные данные высокочастотных катушек и трансформаторов приемника приведены в таблице.

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Индуктивность, МкГ
L1	66	ПЭЛ 0,18	350
L2	8	ПЭЛШО 0,12	—
L3	251	ПЭЛ 0,18	3800
L4	15	ПЭЛШО 0,12	150
L5	3×35	ПЭВ-2 3×0,06	
L6	5,5+3	ПЭЛШО 0,1	
L7	180	ПЭВ-2 3×0,06	480
L8	7,5+4	ПЭЛШО 0,1	
L9	2×42	ПЭВ-2 3×0,06	115
L10	2×42	ПЭВ-2 3×0,06	115
L11	2×42	ПЭВ-2 3×0,06	115
L12	2,5	ПЭЛШО 0,1	—
L13	2×42	ПЭВ-2 3×0,06	115
L14	14,5	ПЭЛШО 0,1	—
L15	2×42	ПЭВ-2 3×0,06	115
L16	95	ПЭВ-2 0,1	—
Тр1			
1—2	1500	ПЭВ-2 0,12	$3,2\cdot10^6$
3—4—5	2×500	ПЭВ-2 0,12	—
Тр2			
1—2—3	2×210	ПЭВ-2 0,23	$0,23\cdot10^6$
4—5	125	ПЭВ-2 0,35	

Примечание. Катушки *L1*—*L4* намотаны на ферритовом сердечнике 400НН 200×10 мм, а катушки *L5*—*L16* на сердечниках СТ М400НН 10×7,1×12 с подстроечным сердечником М600НН 2,8×12. Трансформаторы *Тр1* и *Тр2* выполнены на броневых сердечниках с поперечным сечением магнитопровода 8×8 мм. Материал сердечников — пермаллой 50Н, толщиной 0,35 мм.





Мой позывной — RAEM/mm

24 декабря 1973 года Эрнсту Теодоровичу Кренкелю исполнилось бы 70 лет. Но преждевременная смерть оборвала его жизнь на 68 году. Память о нем, о его делах сохранится у нас, его современников и друзей, навсегда.

Одной из первых полярных экспедиций Эрнста Теодоровича была зимовка на Земле Франца-Иосифа. Ныне, полярной геофизической обсерватории на о. Хейса этого архипелага присвоено имя легендарного радиста.

Большая работа была проделана Э. Т. Кренкелем во время двухлетней зимовки на Северной Земле. В память о его пребывании в этом суровом и холодном краю залив, расположенный на севере архипелага, назван «Заливом Кренкеля».

Многие годы Кренкель-исследователь отдал гидрометеослужбе. Недавно ушло в рейс новое научно-исследовательское судно погоды — «Эрнст Кренкель». Признанием его больших заслуг в развитии радиосвязи и радиолюбительского движения явилось присвоение его имени Политехникуму связи в Ленинграде и Центральному радиоклубу СССР в Москве.

Последнее путешествие Э. Т. Кренкеля — путешествие к Южному полярному кругу, состоялось в 1968 году. Он возглавил рейс научно-исследовательского судна «Профессор Зубов», которое направлялось к берегам Антарктиды для смены состава зимовщиков, находившихся там, а также для океанографических исследований.

Ниже мы публикуем отрывки из дневника Э. Т. Кренкеля, который он вел во время плавания на «Зубове». Он был талантливым рассказчиком, образным, метким словом умел передать колорит событий. Страницы дневника написаны характерным для него языком, в котором нет казенных фраз и суконных формулировок. Перед нами Эрнст Теодорович предстает, как удивительно простой человек, с мальчишеским задором относящийся к ежедневной своей «вахте» в радиолюбительском эфире.

14 ноября 1968 года. Посадка на «Зубов» назначена на восемь часов утра. День серый и темный. Морозец. На Неве почти сплошной блинчатый лед. В моей каюте толкотня. Пришли Трешников, Короткевич, Чухновский, Сомов, Остеркин и еще много знакомых и незнакомых людей. Был проведен митинг. Выступали Трешников* и я. Провожающих попросили покинуть судно. У трапа не пройти: объятия, поцелуи, мокрые глаза... Буксир медленно начал нас тянуть. Хоровые возгласы, машущие руки и все уменьшающаяся толпа провожающих на пирсе.

17 ноября. Вечером прошли мыс Скаген — самый северный мыс Дании. Установили радиотелефонную связь с дизель-электроходом «Обь», благодаря чему состоялось наше оригинальное радиознакомство с будущим «губернатором» Антарктиды Дмитрием Дмитриевичем Максутовым **. Слышимость была отличная. Работали на передатчике мощностью в один киловатт.

22 ноября. На горизонте в дымке видна Испания. Чудная теплая погода. К вечеру волнение усилилось до 7—8 баллов. Были выпущены стабилизирующие крылья, и по довольно бурному морю мы катили почти как по Чистым прудам...

24 ноября. Хлещет теплый дождь, кругом серая туманная мгла, сквозь которую просвечивают горы острова Гран-Канария, на восточной стороне которого расположен порт Лас-Пальмас. Остров красивый, но мрачный. Огромной высоты отвесные каменистые берега уходят в море. В долинах и разлогах маленькие поселки с белыми домишками. Якорных стоянок нет — глубина чересчур велика. Среди наших моряков возникли споры, что больше напоминает Гран-Канария: ландшафт Мурманска или побережье Крыма?

26 ноября. Наше судно медленно, без помощи буксира, вошло в тесноватый порт Лас-Пальмас. Оно удивило испанцев способностью двигаться вбок — работали специальные реактивные рули. Первая забота после захода в порт — пополнение дизельного топлива. Непохоже на очередь у московской бензоколонки, но по существу то же самое.

28 ноября. Приняли запасы, предельно загрузили рефрижераторы овощами и фруктами для наших полярников в Антарктиде. После четырех суток стоянки покинули Лас-Пальмас. Дальше наш путь без остановок до Мирного, где встретимся с «Обью».

Утром получил приятное известие, что разрешена работа в эфире с «Зубова» моим любительским позывным RAEM/mm. Вот это здорово! Вечером в 21 час (полночь по московскому времени) отправился в радиорубку «поцмыкать». Настроил передатчик мощностью в один киловатт на середину двадцатиметрового диапазона. Первое CQ осталось без ответа. Через минуту на этой частоте услышал вызов швейцарца HB9AMF. Позвал его, он ответил. Женева слышит нас с RST 599! Затем связи пошли одна за другой: с итальянцем, четырьмя американцами, испанцем, французом, радиолюбителями островов Гваделупа и Кюрасао. Большинство из них желало счастливого плавания. Один американец спросил: не являюсь ли я президентом нашего радиолюбительского общества.

29 ноября. Каждый вечер буду работать точно в середине диапазона. Пусть любители знают, на какой частоте я всегда сижу.

А. А. Лосев — завradio «Зубова» настраивает передатчик, Карасев (вахтенный радист) пристраивается сбоку от меня с параллельным телефоном и подстраховывает меня, так как в эфире такая каша радиолюбителей, что другой раз и прохлопаешь позывной. С Карасевым я познакомился заочно. Он ярый коротковолновик и присылал мне огромные списки своих QSO с Земли Франца-Иосифа, а я в Москве заполнял за него QSL-карточки.

Эфир гремит, надо приглушать приемник. Первая связь с немцем из ФРГ, затем пять американцев. Один из них K9CLO сказал, что несколько лет назад уже работал со мной. Вызвала меня и YL — WA3HUP. Я сказал, что у меня на «Зубове» первая связь с YL. Последней была связь с итальянцем с о. Сицилия.

3 декабря. В одиннадцать часов торжественно было объявлено, что на борт вступил владыка всех морей Нептун. Водрузившись на троне, громовым голосом, усиленным мегафоном, Нептун спросил капитана Петра Ивановича Таирова: «Кто такие, куда идете?» Капитан по всей форме отрапортовал и подал большой свиток с фамилиями всех находящихся на корабле. И хотя он — единственный человек, не подлежавший «крещению», наш милейший Петр Иванович, чтобы придать другим бодрости, сам прыгнул в соленую купель.

---

* А. Ф. Трешников — директор Арктического и Антарктического научно-исследовательского института.

** Д. Д. Максутов — начальник 14-й антарктической экспедиции, находившийся на борту «Оби». Он должен был сменить В. А. Шамонтьева — начальника 13-й антарктической экспедиции.

Быстро заработал конвейер «крещения». «Черти» подхватывали «очередника» и бросали в бассейн. Малодушные пытались спрятаться в каютах, но вездесущие «черти» вылавкивали их. Оркестр выдавал на гора́ весь свой репертуар.

Итак, наш корабль пересек экватор. Нептун пропустил нас в Южное полушарие.

6 декабря. К трем часам утра пошел в радиорубку. Получил удачный «улов» наших любителей. Только вначале ответил американец, а потом пошли вызовы из Красноводска, Новосибирска, Перми, Чарджоу, Свердловска (здесь работал мой старый знакомый Портнягин — UA9CC), Запорожья, Ростова, Харькова, Еревана и Крыма. Все давали хорошую слышимость. Звала меня куча любителей, одновременно два — три человека. Жаль, что обслужить всех не хватало рук.

8 декабря. В три часа ночи, как обычно, пошел на свою «вахту» в радиолюбительском эфире. Сегодня прохождение такое, что наших коротковолновиков не слышно. Правда, под самый конец все же схватил два отечественных DX из Благовещенска и Магадана. Это, пожалуй, пока наиболее дальние связи.

10 декабря. Немного проспал «вахту», но все же добыча была неплохой.

Э. Кренкель и капитан научно-исследовательского судна «Профессор Зубов» П. Таиров в поселке Мирный в Антарктиде у столба, на котором указано, сколько километров до столиц разных государств.



Э. Т. Кренкель известен не только как полярный исследователь, радист, радиолюбитель, но и как человек, много сделавший для развития филателистического движения в нашей стране. Последние годы своей жизни он был бессменным президентом Всесоюзного общества филателистов.

Деятельность Э. Т. Кренкеля по исследованию Арктики не раз находила отражение в выпускаемых марках. Так, в июне 1938 года была выпущена серия марок, посвященная экспедиции советских полярников на дрейфующей станции «Северный полюс-1». Серия состоит из четырех марок, на одной из них портреты Героев Советского Союза И. Д. Папанина, Э. Т. Кренкеля, Е. К. Федорова и П. П. Ширшова.

В этом году Министерство связи СССР выпустило к 70-летию Э. Т. Кренкеля почтовую марку, которую выполнил художник Е. Д. Анискин. На марке изображен портрет Эрнста Теодоровича на фоне станции «Северный полюс-1» и ледокола «Челюскин».



А. МИЛЬ.

Очередная DX-связь с Петропавловском-на-Камчатке, да еще встреча с А. Ф. Камалягиным из Куйбышева. Н. Н. Стромилов отвечал как и договорились, но слышно было так слабо, что ничего не понял.

13 декабря. Вчера в 16 проходили мыс Доброй Надежды. На горизонте в облачности едва просматривалась и угадывалась большая плоская гора.

Утром был на КВ. Один американец отлепил мне великолепный комплимент, которым я могу по праву гордиться: «Для нас американцев, RAEM означает Россия!».

23 декабря. Утром поработал на КВ. Как всегда полно американцев. Затем с большой громкостью меня вызвал уругваец CX4CO. Он меня слышал тоже на максимальной громкости. Беседовали очень мило полчаса. Он сообщил, что имеет мою QSL-карточку, работали с ним в 1947 году! Я отлично помню эту связь, так как она была для меня большим DX. Тогда этот радиолюбитель работал позывным CX1CX.

26 декабря. С утра стали входить в уже весьма солидный лед. В два часа по «спикеру» объявили — «Обь» на горизонте, но лишь к восьми вечера она подошла к нам. «Обь» прокладывала канал, а мы медленно ползли за ней. На горизонте целый частокол айсбергов. Насчитали 20 штук, но наверно их было больше. Тут нет «утомленного солнца». Оно не дошло до горизонта и опять пошло вверх. Это грандиозное белое величие — незабываемо.

1 января 1969 года. Итак, перед нами белым куполом предстала Антарктида. Внизу, едва видимыми черными точками, открылся Мирный. Оба корабля врубились в припай. Торопливо «прибежали» два вездехода. Тоже торопливо подошли пингвины, чтобы все разглядеть. Спущен трап. Передаются на лед первые посылки — привет с Большой земли.

6 января. Пришел Карасев и сказал, что в эфире потрясающее прохождение наших радиолюбителей и что записал уже на очередь десять человек. Действительно эфир кишел. Провел связь с Рекачем и Стромиловым.

12 января. «Обь» приступила к выгрузке. Четверо суток флагман пробивал канал в огромном поле припая до надежного льда, где могут работать тракторы. «Зубов» стоит в стороне, дожидаясь очереди войти в четырехкилометровый канал. Семьдесят человек уже на берегу. На плечах, волокушах тащили четыре километра самые нежные приборы, так как в пропитанном водой снегу вязли даже легкие вездеходы. Далее от «Оби» — трудная дорога: более двадцати километров зигзагами, обходами, восьмью мостами.

На «Зубов» прибывает старая смена зимовщиков. Обгорелые на солнце лица с белыми кругами от темных очков вокруг глаз. Погода позволила двумя рейсами самолета вывезти с самой трудной станции «Восток» семерых полярников.

Восьмого был торжественный день спуска флага тринадцатой и поднятия флага четырнадцатой советских антарктических экспедиций. Два начальника Шамонтьев и Максутов в присутствии личного состава обеих экспедиций провели торжественную церемонию. Трибуной служила крыша радиоцентра, украшенная флагами государств, имеющих полярные станции в Антарктиде.

Радиоцентр, дизельная, некоторые служебные постройки удачно расположены и снегом не занесены. Другим повезло меньше: безнадежно скрыты снежным покрывалом толщиной в четыре-пять метров.

В центре большого поселка знаменитый столб с указателями — сколько километров до основных столиц мира. Да, далековато! Второй столб подтверждает, что Мирный находится точно на Южном Полярном круге.

Натужно пыхтя, взбирается по льду ущелья, созданного человеческими руками, очередной тягач. Стада пингвинов шарахались от его грохота, тюлени только лениво поднимали головы. «Зубов» принял на борт почти всю старую смену полярников.

О ТЕХ, КТО ОТМАЛЧИВАЕТСЯ

Когда советский человек обращается в газету или журнал с ценным предложением, важным вопросом, жалобой, он знает, что редакция окажет ему всяческое содействие: опубликует постановочную статью, ответит на волнующий вопрос, покритикует тех, кто вызвал жалобу трудящегося. Советскую печать отличает истинная народность, идейность и правдивость. В этом основа ее авторитета, который повседневно укрепляется высокой действенностью ее выступлений. Поднятый на страницах печати принципиальный вопрос, опубликованная критическая статья или заметка, как правило, вызывают глубокий общественный резонанс. Они обсуждаются в коллективах. Положительный опыт порождает стремление использовать его на пользу общему делу, сделать достоянием многих. Для устранения отмеченных недостатков принимаются соответствующие меры, о чем руководители предприятий, учреждений и организаций сообщают в редакцию, чтобы проинформировать о них читателей.

Журнал «Радио» систематически публикует постановочные статьи и критические материалы. Большинство из них находит живой отклик радиолюбительской общественности.

Когда из Башкирии от членов президиума федерации радиоспорта пришло в журнал письмо, в котором сообщалось о ненормальных отношениях, сложившихся между руководством республиканского радиоклуба ДОСААФ и радиолюбительской общественностью, редакция командировала своего корреспондента на место и опубликовала критическую статью «Радиолюбители Уфы за дверью клуба». В ней приводились факты невнимательного отношения к нуждам радиолюбителей со стороны руководства Уфимского радиоклуба и республиканского комитета ДОСААФ Башкирской АССР. Радиолюбителям-конструкторам и радиоспортсменам в радиоклубе не было выделено ни одного уголка даже для коллективной радиостанции.

Руководство ДОСААФ Башкирии быстро и по партийному реагировало на критику. Как сообщил редакции председатель комитета ДОСААФ БАССР тов. Гареев М. Г., статья была обсуждена в республиканском комитете, приняты меры для устранения отмеченных недостатков в работе с радиолюбителями.

Обсуждалась статья и на общем собрании членов республиканского радиоклуба. А через некоторое время в редакцию «Радио» пришло письмо, принятое на общем собрании уфимских радиолюбителей.

«Благодаря усилиям активистов и администрации радиоклуба,— сообщалось в нем,— многие недостатки, отмеченные в журнальной статье, уже устранены. Под коллективную радиостанцию выделена комната и теперь UK9WAA регулярно выходит в эфир... В арендованных радиоклубом помещениях (2 комнаты) организованы технический кабинет, радиотелеграфный класс, установлены радиоизмерительные приборы, станки. Работают секции — конструкторская и радиотелеграфистов... Каждая среда в нашем клубе — это секционный день, когда для радиолюбителей проводятся беседы и лекции о правилах и порядке работы в эфире, о спортивной технике, делаются информационные сообщения... Благодаря проделанной работе значительно повысилась активность наших радиолюбителей...»

Мы привели лишь один пример, когда руководители комитета ДОСААФ и радиоклуба посчитали своим долгом, партийной обязанностью своевременно и по деловому реагировать на выступление журнала. Таких примеров много. Они показывают, что там, где прислушиваются к критическим выступлениям печати, где правильно реагируют на них, там удается быстро устранить недочеты, ликвидировать препятствия на пути массового развития радиолюбительства, играющего важную роль в подготовке специалистов для народного хозяйства и обороны страны.

Но, к сожалению, есть еще примеры и другого рода, факты неправильного отношения к критике, когда составляются отписки на серьезные критические выступления журнала, факты замалчивания, которые по существу есть ни что иное, как одна из разновидностей зажима критики.

В «Радио» № 1 за 1973 год была напечатана заметка ленинградского радиолюбителя мастера спорта СССР Б. Гнусова под заголовком «В стороне от ГТО». В ней подверглись критике первичные организации ДОСААФ Ленинграда, в которых не проводится никакой работы по приему норм всесоюзного физкультурного комплекса, имеющего военно-прикладной характер. Со дня этой публикации прошел без малого год. Какие меры были приняты для того, чтобы выправить ненормальное положение, создавшееся в некоторых первичных организациях города? Этот вопрос до сих пор остается без ответа, так как руководители Ленинградской городской организации ДОСААФ не сочли себя обязанными сообщить об этом в редакцию. И это несмотря на то, что бюро президиума ЦК ДОСААФ СССР в своем постановлении от 8 августа 1972 года обязало все комитеты Общества, радиоклубы и федерации радиоспорта своевременно принимать необходимые меры по критическим выступлениям журнала «Радио».

Не принял энергичных мер по критическому выступлению журнала и городской комитет ДОСААФ молодого сибирского города Братска. Еще полтора года назад было опубликовано («Радио», 1972, № 6) письмо радиолюбителей Н. Лисименко (UA0TE), К. Чубака (RA0SBA), И. Романова (RA0SAI) и других (всего 14 подписей), в котором сообщалось, что, несмотря на инициативу радиолюбителей Братска, горком ДОСААФ никак не может решить вопрос об открытии в городе спортивно-технического клуба. Не получив своевременно ответа, редакция в октябре 1972 года обратилась с письмом к председателю Братского ГК ДОСААФ тов. Голосницкому Е. Л., в котором напомнила, что по существующему положению руководители организаций обязаны откликаться на критические выступления печати. Однако даже это письмо осталось без ответа. Тогда (8 июня 1973 года) редакция направила письмо в Иркутский областной комитет ДОСААФ, обратив внимание председателя обкома на ненормальное отношение к выступлениям печати руководства ГК ДОСААФ г. Братска.

И что же? Ответа не последовало и на это письмо. Иркутский обком оборонного Общества, вместо того, чтобы указать Братскому горкому ДОСААФ на недопустимость отмалчивания после выступления журнала, сам занял аналогичную позицию и до сих пор «хранит гордое молчание...»

Нельзя не указать и на то, что наши центральные организации, стоя-

щие во главе радиолюбительского движения — Центральный радиоклуб СССР имени Э. Т. Кренкеля и Федерация радиоспорта СССР — не всегда оперативно реагируют на предложения, пожелания и критические замечания, высказываемые в их адрес на страницах журнала «Радио».

Так, еще в октябрьском номере «Радио» за 1972 год в статье «Проблемы многоборья» был поставлен на обсуждение ряд принципиальных вопросов, от решения которых зависит дальнейшее развитие этого важного военно-прикладного вида спорта. Но ФРС СССР до сих пор не определила свою позицию по обсуждаемым вопросам, не ответила на критику, содержащуюся в опубликованной статье и откликах на нее. Более полугода редакция ждет, когда ФРС СССР выскажет свое мнение по наболевшим вопросам развития другого вида радиоспорта — «охота на лис», обсуждавшимся в статье «Охотники на лис» размышляют о перспективах» («Радио», 1973, № 4). Ничего не сообщили редакции о принятых мерах после опубликования критической статьи «Тревожные сигналы с выставки южной зоны» («Радио», 1973, № 2) Воронежский, Белгородский, Орловский, Ульяновский обкомы, Ставропольский крайком ДОСААФ, комитеты ДОСААФ Дагестанской, Кабардино-Балкарской, Марийской автономных республик.

Комитеты ДОСААФ, клубы оборонного Общества, федерации радиоспорта, различные ведомства и учреждения не всегда оперативно рассматривают письма, которые редакция направляет им для принятия мер. Немалая часть этих писем остается без ответа. Сообщений о результатах их рассмотрения не получают ни авторы, ни редакция.

Вот только один из многочисленных примеров. 2 апреля 1973 года мы получили письмо от радиолюбителей Н. С. Костюка, О. И. Часникова, Н. Н. Кленина и В. И. Чунихина из Кисловодска с просьбой помочь им добиться открытия коллективной радиостанции при городском спортивно-техническом клубе ДОСААФ. Естественно, письмо это редакция направила председателю ГК ДОСААФ Кисловодска, чтобы на месте решить вопрос.

Каковы же результаты? Шел месяц за месяцем, а редакция находилась в неведении, какие же шаги предпринимает Кисловодский городской комитет Общества, чтобы оказать помощь радиолюбителям. Через четыре месяца пришло второе письмо от радиолюбителей. В нем авторы с горечью пишут, что они так и не получили помощи от ГК ДОСААФ. Горком не посчитал даже необходимым ответить на письмо. Ничего не изменило и личное посещение председателя горкома тов. Швеца. Вопрос об открытии коллективной радиостанции, в которой так нуждаются кисловодские радиолюбители, не решен до сих пор.

Письма в журнал, независимо от того, публикуются они на его страницах или направляются на рассмотрение в организации и учреждения, — требуют к себе внимательного, партийного отношения, тщательного разбора. Ни одна просьба, жалоба не может оставаться без тщательного изучения, без принятия по ней надлежащих мер. Ни одно критическое выступление печатного органа не может оставаться без ответа, без обсуждения в коллективах и принятия мер по устранению вскрытых недочетов. Этого требует от нас партия, всемерно поощряющая критику и самокритику — движущую силу развития нашего общества.

В одной из своих передовых статей газета «Правда» писала: «Слово тоже есть дело» — эти крылатые ленинские слова еще и еще раз напоминают о необходимости усиливать действенность выступлений прессы и в пропаганде передовых начинаний, и в критике недостатков». Пусть над этим задумаются те, кто принятию действенных мер по критическим выступлениям печати предпочитает отмалчивание, наносящее немалый вред нашему общему делу.



В ФРС СССР и ЦРК СССР

В целях привлечения к занятиям радиоспортом более широкого круга молодежи, в первую очередь школьников, Государственная инспекция электросвязи Министерства связи СССР по ходатайству Федерации радиоспорта СССР разрешила использовать на коротковолновых радиостанциях третьей категории (индивидуального и коллективного пользования) амплитудную модуляцию в диапазоне частот 7040—7075 кГц.

UK3R для всех на приеме...

...de RL7OBA (г. Шевченко). Оператор Александр Бурим сообщает, что во вновь образованной в марте 1973 года Мангышлакской области (обл. № 179) наиболее активны UL7OBC, RL7OBI и RL7OBB, причем последний в ближайшее время начнет работать на 144 МГц.

Первым коротковолновиком области, получивших разрешение на любительскую радиостанцию, стал Ф. Сбитнев (UL7OAG). Он является начальником коллективной радиостанции UK7OBA, принадлежащей Дворцу пионеров.

Прогноз прохождения радиоволн в январе 1974 года

Долгосрочный прогноз радиолюбительских связей на январь 1974 г. составлен по выбранным трассам от Европейской части СССР в направлении на Японию, Океанию, Австралию, Африку, Южную Америку, Центральную Америку, восток и запад США. Уровень солнечной активности в январе 1974 г. соответствует минимуму.

Условные обозначения на графиках: сплошная линия — устойчивая радиосвязь (более 15 дней в месяц), пунктирная — неустойчивая радиосвязь (менее 15 дней в месяц).

Г. НОСОВА

14 МГц
Япония
Океания
Австралия
Африка
Ю. Америка
Ц. Америка
Восток США
Запад США

21 МГц
Япония
Океания
Австралия
Африка
Ю. Америка
Ц. Америка
Восток США
Запад США

28 МГц
Япония
Океания
Австралия
Африка
Ю. Америка
Ц. Америка
Восток США
Запад США

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 МСК

Hi, Hi...

● Наблюдатель Александр (UA3-142-834) из г. Ногинска Московской области умудрился послать одну QSL-карточку... сразу трем коротковолновикам: после фразы «To radio» на ней подряд стоят позывные UA3DBZ, UA3HO и UA3BE. UA3DBZ просит посоветовать, как разделить QSL на три части?

СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА

26-я Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ наглядно продемонстрировала возросшее мастерство конструкторов-радиоспортсменов.

Экспозиция спортивной аппаратуры, насчитывавшая 123 экспоната, отражала различные направления радиоспорта.

Главный приз раздела — приз имени Э. Т. Кренкеля присужден В. Жалнераускасу (Каунасский радиоклуб ДОСААФ) за коротковолновый трансивер первой категории. Это лампово-транзисторная конструкция. Большая часть монтажа выполнена с помощью печатных плат. Трансивер имеет одно преобразование частоты. В нем применены кварцевые фильтры на частоту 5 МГц: один — с полосой пропускания 2,4 кГц, другой — с полосой 0,4 кГц. Автор конструкции применил балансный модулятор, имеющий хорошую линейность и высокое входное сопротивление. В качестве элементов этого модулятора использованы варикапы КВ102А. Гетеродин плавного диапазона выполнен на транзисторах и содержит элементы температурной стабилизации. В цепи АРУ используется логический элемент «ИЛИ», который сравнивает сигнал АРУ с опорным напряжением, получаемым в процессе ручной регулировки усиления. Оригинально выполнен контур усилителя мощности: он намотан на кольцеобразном каркасе из фторопласта, что позволило значительно уменьшить габариты. Чувствительность приемника трансивера при отношении сигнал/шум 10 дБ — 0,3 мкВ; коэффициент шума 6,2 дБ; динамический диапазон 160 дБ.

Специального приза выставки удостоен комплект аппаратуры «Поиск» для «охоты на лис», разработанный группой авторов в составе А. Папкова (Калужская область), А. Фонарева и В. Рыбкина (Москва). Комплект состоит из малогабаритных передатчиков, содержащих по два транзистора каждый и имеющих мощность 2,5—4 Вт, и автоматического телеграфного коммутатора с временным устройством. Комплект может работать без участия оператора. На испытаниях он показал высокую эксплуатационную надежность. Комплект питания обеспечивает непрерывную работу в течение 24 часов.

Москвичи В. Калачев и Л. Шлиппер получили первый приз за приемник для «охоты на лис». Основной частью приемника является блок усилителей промежуточной и низкой частот. К основному блоку с помощью разъемов можно подключать высокочастотные блоки, совмещенные с антеннами. На диапазонах 80 и 10 м используются комбинации рамочной и штыревой антенн, в диапазоне 2 м — трехэлементный «волновой канал». Одной из особенностей приемника является применение специального цифрового устройства для определения напряженности поля передатчика «лисы» при ближнем поиске. Это новшество значительно облегчает поиск «лисы».

Второй приз присужден Н. Вячину (Ташкентский радиоклуб) за передатчик с амплитудной модуляцией на 144; 430 и 1215 МГц. В передатчике применен общий для всех диапазонов задающий генератор с кварцевой стабилизацией частоты. В умножителях частоты и усилителях мощности используются лампы ГС-4В и ГС-14.

Третий приз вручен неоднократному призеру всесоюзных выставок Я. Лаповку и выступившему в соавторстве с ним. Е. Орлову (Ленинградский радиоклуб). Ими создан трансивер второй категории на 8 лампах, в котором использованы доступные радиодетали. Авторы расширили возможности первоначальной конструкции, описанной в «Радио», 1972, № 3 и 4,— ввели однополосную модуляцию.

Также третьего приза удостоен автор коротковолного трансивера, выполненного на полупроводниковых приборах, Ю. Штундер (Куйбышевский радиоклуб). Применив биполярные и полевые транзисторы, он создал надежную и технологичную конструкцию. В трансивере два преобразования частоты. В каскадах первой промежуточной частоты используется кварцевый фильтр на 9 МГц, в каскадах второй — электромеханические фильтры. Тракты передатчика и приемника, начиная с второй ПЧ, раздельны. В приемном тракте по низкой частоте применен узкополосный фильтр. Чувствительность приемника в режиме SSB 1 мкВ, в режиме CW 0,3 мкВ. Мощность передатчика составляет 26 мВт.

Поощрительными призами отмечены: трансивер на базе приемника Р-250 Н. Борзова, С. Ларина и Н. Устинова (Калужский радиоклуб), параметрический утроитель на 430—440 МГц М. Афанасьева (Ташкентский радиоклуб) и аппаратура для диапазона 1215—1300 МГц *супругов* А. и Н. Бондаренко (Горьковский радиоклуб). Горьковчане показали на выставке передатчик с кварцевой стабилизацией частоты мощностью 3 Вт, миниатюрный приемник со сверхрегенеративным детектором, выполненным на тунельном диоде, и параболическую антенну.

Поощрительного приза удостоен также транзисторный трансивер диапазонов 80, 40 и 20 м минчанина С. Федосеева. В этой конструкции оригинальна коммутация цепей с помощью диодов при переходе с приема на передачу. Широкополосный усилитель мощности трансивера не требует перестройки при переходе с диапазона на диапазон. Мощность передатчика 1 Вт, чувствительность приемника не хуже 1 мкВ.

Большое количество экспонатов предназначено для учебно-тренировочной работы в организациях ДОСААФ. Главного приза среди экспонатов этой тематики удостоен адаптивный тренажер АТК-9Т. Его автор М. Антонюк (Киевский радиоклуб) создал установку для обучения работе на клавишных аппаратах. В тренажере имеется табло визуального контроля, позволяющее учащемуся вести самоконтроль. При передаче тренировочных текстов устройство автоматически снижает скорость, если оператор допускает ошибки.

Первый приз присужден А. Папкову (Калужский радиоклуб) за тренажер телеграфной азбуки «Гамма-6». Это оригинальное автоматическое устройство предназначено для тренировок радиотелеграфистов на скоростях приема от 30 до 250 знаков в минуту. «Память» тренажера содержит почти 400 тысяч запрограммированных текстов объемом 250 знаков каждый. Устройство выполнено на транзисторах и диодах и состоит из триггеров и логических элементов «И», «ИЛИ», «НЕ».

Второй приз получил авторский коллектив в составе В. Баландина, А. Семенова, В. Кондрашова, М. Катина и Г. Халутина (Ленинградский радиоклуб) за «Клавиатурный датчик кода Морзе с оперативной памятью». Датчик имеет дискретную установку скорости передачи от 60 до 250 знаков в минуту. Набрав предварительно 10 знаков, можно начать передачу, и по мере освобождения за-

поминающего устройства (о чем можно судить по индикаторам) заполнять его новыми знаками.

Подводя итог, следует отметить, что авторы большинства экспонатов значительно повысили уровень и схемных решений, и внешнего оформления, и технологичности. Хочется еще больше нацелить создателей спортивной аппаратуры на то, чтобы любая разработка, будь то приемник для «охоты на лис» или КВ трансивер, были в высшей степени технологичными, содержали детали, имеющиеся в широкой продаже, и могли бы стать основой для промышленного изготовления. В таких конструкциях обязательно должны применяться печатный монтаж и блочное исполнение, возможно более широко — полупроводниковая техника. Мощность КВ трансиверов, которые могли бы быть рекомендованы для промышленного изготовления, целесообразно выбирать равной 10—15 Вт. В этом случае весь аппарат может быть выполнен только на транзисторах, так как современные полупроводниковые приборы вполне обеспечат получение такой мощности.

На прошлой, 25-й радиовыставке, был взят курс на транзисторизацию в радиолюбительских конструкциях. Как показала 26-я выставка, радиолюбители справились с этим. Основная задача конструкторов спортивной аппаратуры на будущее — еще большее использование полупроводниковых приборов, интегральных схем, печатного монтажа.

Свои эксперименты и исследования радиолюбители должны направить на снижение собственных шумов и увеличение динамического диапазона приемной аппаратуры, а также улучшение параметров сигнала в передающих устройствах. Нужно работать над созданием более эффективных антенн направленного излучения, особенно для диапазонов 80 и 40 м, на которых такие антенны пока не нашли широкого применения, и в дальнейшем за счет улучшения параметров приемных, передающих и антенных устройств пойти по пути уменьшения мощности радиостанций. Хотелось бы на следующих выставках видеть трансиверы на 144 и 430 МГц, имеющие режимы SSB и CW.

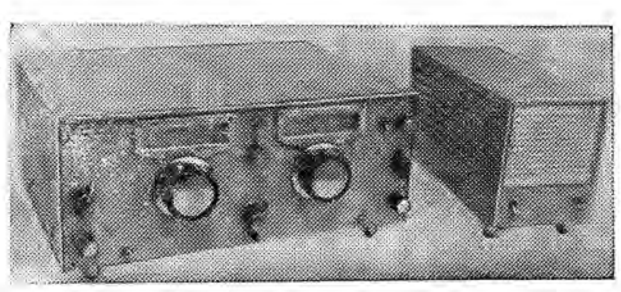
Ряд обстоятельств затрудняли работу жюри выставки и рецензентов. Как правило, авторы экспонатов уделяли мало внимания составлению описания. В описании должны быть отмечены преимущества устройства, приведены все данные, схемы, чертежи и фотографии плат печатного монтажа. Некоторые авторы представили экспонаты, которые являлись простым повторением ранее опубликованных конструкций. Жюри уделяет большое внимание испытанию конструкции, однако были нередки случаи, когда представители радиоклубов не могли продемонстрировать работу экспоната.

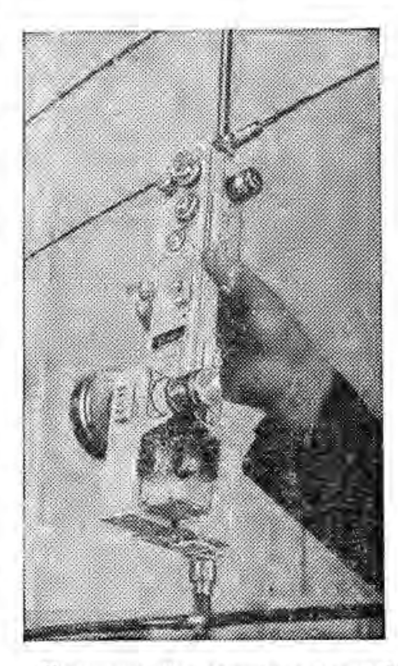
Некоторые участники выставки представили КВ и УКВ конверторы. Однако они не могли получить высокую оценку, так как не представляли единой конструкции. Многие экспонаты не имели законченного вида.

В целом экспозиция спортивной аппаратуры свидетельствовала, что радиолюбители-конструкторы успешно идут по пути технического прогресса. Лучшие образцы спортивной КВ и УКВ аппаратуры выполнены на высоком техническом уровне и могут быть приняты для промышленного повторения.

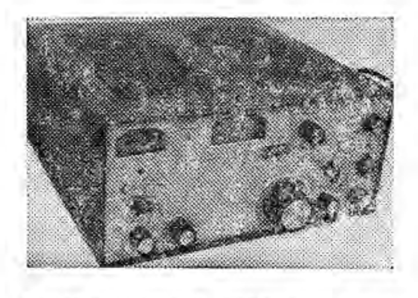
Ю. ЖОМОВ (UA3FG),
член жюри 26-й Всесоюзной радиовыставки

Полупроводниковый трансивер конструкции Ю. Штундера (UW4II).

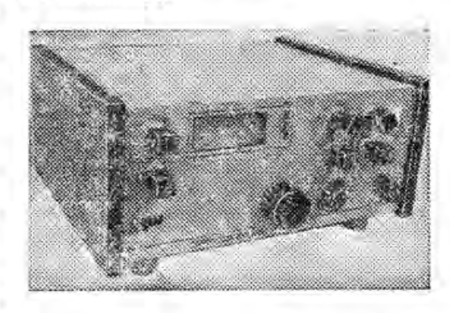




Приемник для «охоты на лис» (авторы конструкции — В. Калачев и Л. Шлиппер).



Коротковолновый трансивер первой категории конструкции В. Жалнераускаса (UP2NV); на верхнем снимке — вид на шасси сверху, на нижнем снимке — внешний вид.



Трансивер на 80, 40 и 20-метровые диапазоны (автор конструкции С. Федосеев).

ЭЛЕКТРОАКУСТИКА. ЗВУКОЗАПИСЬ. ЭЛЕКТРОМУЗЫКА.

Наметившаяся еще на 25-й Всесоюзной радиовыставке тенденция к созданию «Hi — Fi» радиовещательной аппаратуры с особой отчетливостью проявилась на 26-й радиовыставке. Практически все демонстрировавшиеся на выставке усилители НЧ, электропроигрывающие устройства, магнитофоны, радиоприемники выполнены на высоком техническом уровне, имеют прекрасный монтаж, хорошее внешнее оформление.

Высшую оценку жюри по отделу усилительной и звукозаписывающей аппаратуры получили ленинградские радиолюбители Г. Левинзон и А. Логинов за «Высококачественный транзисторный двухканальный стереофонический усилитель НЧ» (фото 1). С творчеством этих конструкторов наши читатели познакомились четыре года назад, когда на страницах журнала публиковалось описание магнитофона с программным управлением, демонстрировавшегося на 22-й ВРВ. Стереофонический усилитель, представленный на 26-ю выставку, построен по схеме двухполосного усиления сигнала в каждом канале. Хотя такая схема сильно усложняет конструкцию усилителя, использование ее оправдано значительным улучшением параметров. В частности, намного снижаются интермодуляционные и нелинейные искажения, расширяется динамический диапазон, появляется возможность использовать в НЧ канале недорогие германиевые транзисторы П210, П214, П217. В результате можно обойтись более низким напряжением питания, что в свою очередь, позволяет применить конденсаторы фильтров выпрямителя и выходные разделительные конденсаторы меньших габаритов и получить большую выходную мощность при работе на нагрузку с низким сопротивлением.

Отличительная особенность усилителя — применение устройства подавления шумов, как собственных, так и в паузах между фонограммами. Блок контроля усилителя позволяет в процессе настройки и эксплуатации контролировать его электрические параметры. Предусмотрена возможность подключения пульта дистанционного управления.

Номинальная выходная мощность НЧ канала 2×30 Вт, выходное сопротивление 0,02 Ом, выходная мощность ВЧ канала 2×15 Вт, выходное сопротивление 0,05 Ом. Номинальное сопротивление нагрузки 2 Ом. Полоса рабочих частот ВЧ канала 20—100000 Гц, НЧ канала 15—20000 Гц. Коэффициент нелинейных искажений на частотах 400 Гц и 10 кГц менее 0,7%. Динамический диапазон при работе от различных источников сигнала колеблется в пределах от 56 до 74 дБ. Переходное затухание между каналами — 60 дБ.

Регулировка тембра ступенчатая раздельная на частотах: 50, 200, 7500 и 15000 Гц. Глубина регулировки ±18 дБ, шаг — 3—4 дБ. Регулировка громкости также ступенчатая тонкомпенсированная. Глубина регулировки 40 дБ, глубина тонкомпенсации на частоте 30 Гц — 30 дБ, шаг регулировки 4 дБ.

Третий приз получили московские радиолюбители С. Правдин и А. Мосин за «Стереофонические усилители с акустической системой» и «Стереофонический магнитофон» (фото 2). По электрическим и эксплуатационным параметрам их усилители уступают усилителю Левинзона и Логинова, но они гораздо проще в конструктивном отношении и более доступны для повторения. В усилителях применены раздельные тонкомпенсированные регуляторы громкости, сдвоенные регуляторы тембра по высшим и низшим частотам, имеются индикаторы выхода, источники звуковых программ коммутируются кнопочными переключателями. Выходная мощность усилителей 10 и 40 Вт. Полоса рабочих частот при работе от пьезоэлектрического звукоснимателя у них одинакова (от 20 до 40000 Гц). Оптимальное сопротивление нагрузки 4 Ом.

Чувствуется некоторое ослабление радиолюбительского интереса к магнитной записи. Три стереофонических и один кассетный магнитофон и два диктофона — конечно очень мало для всесоюзного смотра радиолюбительского творчества.

В противоположность магнитофонам очень широко были представлены электропроигрывающие устройства. Здесь, пожалуй, радиолюбители не изменили своей традиции находиться на передовых рубежах техники. Во всяком случае таких ЭПУ, которые демонстрировались на 26-й ВРВ, сейчас еще не встретишь на прилавках магазинов.

Из всех представленных конструкций жюри отдало предпочтение электропроигрывающему устройству московского радиолюбителя И. Сафонова (фото 3), присудив ему третий приз. По своим параметрам он отвечает требованиям, предъявляемым ГОСТ к ЭПУ I класса. Электропроигрывающее устройство имеет две скорости вращения диска: 33 1/3 и 45 об/мин. Тонарм снабжен устройством ком-

Фото 1

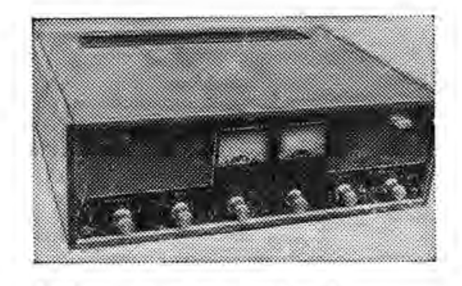


Фото 2





Фото 3

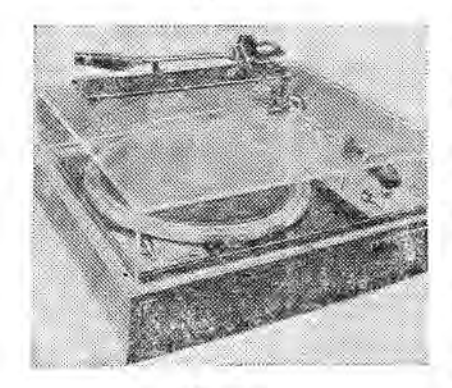


Фото 4

пенсации скатывающей силы, возможна точная установка приведенного веса к концу иглы. Плавное опускание тонарма обеспечивается пневматическим микролифтом. В ЭПУ может быть применен пьезоэлектрический или электромагнитный звукосниматель.

Мало чем уступает этому экспонату электропроигрывающее устройство ленинградца В. Карпова (фото 4), отмеченное поощрительным призом. Его параметры также удовлетворяют требованиям ГОСТ на ЭПУ I класса. Скорости вращения диска 33 1/3 и 45 об/мин. В ЭПУ В. Карпова основной диск состоит из двух (малого и большого) дисков, между которыми проложена демпфирующая ткань. Такая конструкция позволяет избавиться от резонансных явлений при проигрывании грампластинок.

Поощрительного приза удостоен А. Изосимов за «Стереофонический ЭПУ с усилителем НЧ» и старейший радиолюбитель участник почти всех послевоенных выставок И. Мохов за многолетнюю работу в области автоматизации электропроигрывающих устройств.

Весьма радуют первые шаги, предпринятые радиолюбителями Б. Ергешевым и Ю. Шушаковым из Чимкента, в области освоения новых путей улучшения качества звучания. Их экспонат «Квадрафонический усилитель» вызвал большой интерес посетителей выставки. Жюри отметило его призом Государственного комитета Совета Министров СССР по телевидению и радиовещанию.

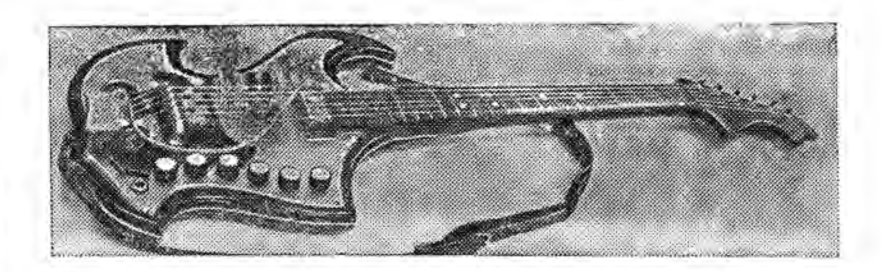


Фото 5

Впервые на выставке демонстрировались стереофонические головные телефоны, выполненные на высоком профессиональном уровне. Автор этой конструкции москвич В. Скляров получил за них поощрительный приз. С описанием телефонов можно познакомиться в журнале «Радио» 1973, № 7.

Как было отмечено в начале обзора, практически всю аппаратуру, представленную по отделу усилительной техники, безусловно можно отнести к разряду высококачественной. И все же звучание многих аппаратов не доставляло посетителям выставки того эстетического удовольствия, на которое они вправе были рассчитывать, познакомившись с их техническими характеристиками. И дело здесь не только в плохой акустике помещения, которая, кстати сказать, действительно оставляла желать лучшего и мешала правильной оценке качества звучания посетителям и жюри, но и в не совсем правильном подходе к конструированию аппаратуры. Большинство радиолюбителей основное внимание уделяют усилителям НЧ, в ущерб акустическим системам. А как известно, даже первоклассный усилитель НЧ при работе на посредственную акустическую систему не сможет обеспечить высокое качество звучания. Радиолюбители мало экспериментируют с такими способами улучшения качества звучания, как разделение полосы рабочих частот, применение активных фильтров, электромеханической обратной связи, систем шумоподавления. Не было на выставке фазоинвертеров, лабиринтов, акустических систем с панелями акустического сопротивления. Думается, эти пробелы в творчестве радиолюбители-конструкторы должны учесть при дальнейшей работе в области звуковоспроизводящей техники.

Не ослабевает радиолюбительский интерес к электромузыкальным инструментам. И хотя многоголосные ЭМИ 26-й ВРВ уступают аналогичным инструментам, демонстрировавшимся на прошлой выставке, общее впечатление от этого отдела неплохое. Впервые за последние годы был представлен очень удачный одноголосный инструмент свердловского радиолюбителя В. Луговца. Этот экспонат отмечен первым призом (см. журнал «Радио», 1973, № 9).

Второй приз выставки был присужден рижанину В. Кетнерсу за гитару-орган (фото 5). Это пожалуй первый случай, когда столь высокая награда присуждается за электрогитару. Инструмент В. Кетнерса позволяет имитировать звучание различных духовых и струнных инструментов. С помощью специального переключателя диапазон звучания гитары можно сместить на одну-две октавы вниз, что очень удобно при формировании тембров. Органный регистр имеет автоматическую регулировку громкости. Значительным достоинством гитары-органа является простота эксплуатации и настройки, которые ничем не отличаются от обычной гитары.

Известные трудности настройки музыкальных инструментов заставляют многих радиолюбителей работать над приборами, облегчающими этот процесс. Весьма удачный прибор удалось создать радиолюбителю из Казахстана В. Елисееву, получившему третий приз. Прибор сложен по схеме, но прост в эксплуатации и позволяет быстро и точно настроить любой музыкальный инструмент.

Заканчивая обзор, хотелось бы пожелать радиолюбителям больше смелости в освоении новых направлений в конструировании звуковоспроизводящей аппаратуры, применения элементов и узлов, которые не получили еще постоянной «прописки» в промышленных разработках. К тому, о чем уже говорилось выше, можно добавить квадрофонию, системы шумоподавления в магнитной записи, «Hi—Fi» переносную аппаратуру, интегральные схемы.

Л. ЦЫГАНОВА.



ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

С. ТАРБЕЕВ

В первом Горьковском автомотоклубе ДОСААФ силами преподавательского состава и учащихся разработано и внедрено в практику учебного процесса несколько обучающих машин, репетиторов, оборудован класс программированного обучения. При разработке этих технических средств особое внимание уделялось простоте конструкций, доступности их повторения.

Ниже речь пойдет о классе программированного обучения и индивидуальном репетиторе.

КЛАСС ПРОГРАММИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ

Электрическая схема пульта учащегося и относящейся к нему секции пульта преподавателя изображена на рис. 1. Общее число секций пульта преподавателя соответствует числу рабочих мест учащихся. Они соединены между собой многожильными кабелями.

Пульты учащихся рассчитаны на работу с восмью контрольными билетами по 5 вопросов в каждом. При этом на каждый вопрос в билете может быть восемь вариантов ответов, один из которых правильный. При меньшем числе вариантов ответов их нумеруют в билете цифрами того же ряда от 1 до 8 с пропуском некоторых из этих цифр.

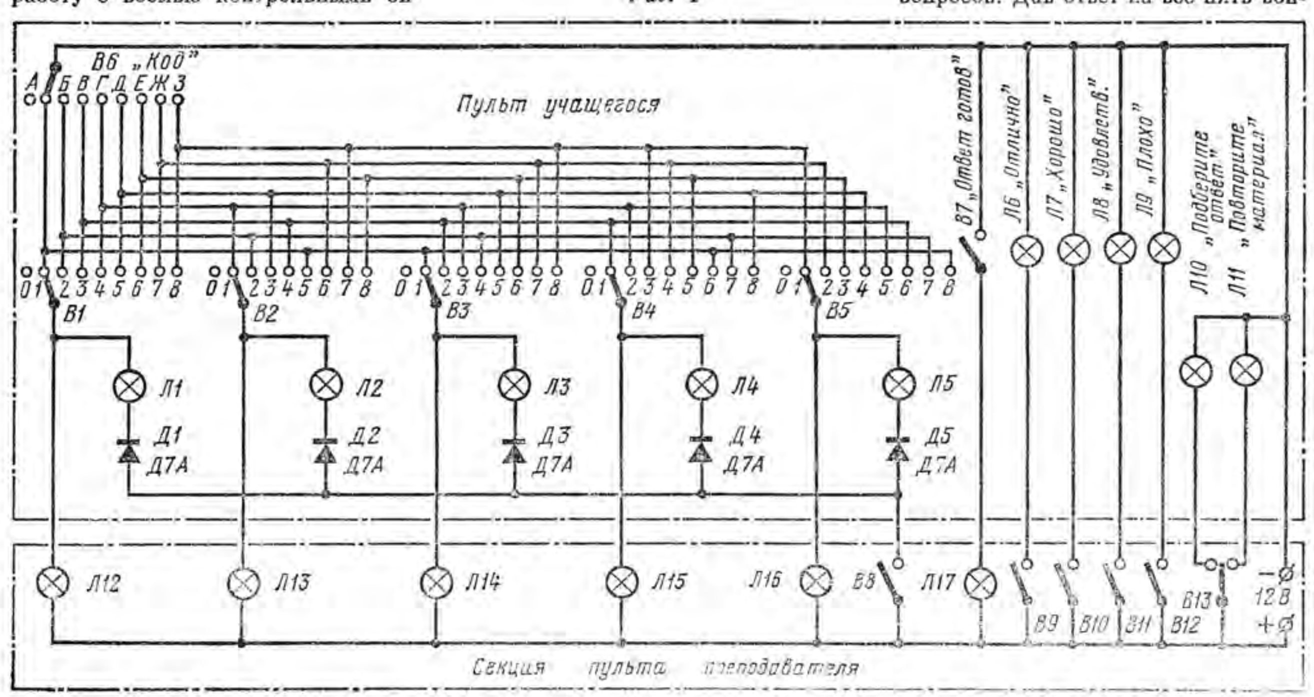
Код, обозначенный в билете буквами А-З, на пульте учащегося устанавливают переключателем *В6*, а выбранные варианты ответов на вопросы — переключателями *В1—В5*. Переключатели одногалетные, на девять положений — по числу вариантов кода и ответов плюс нулевое положение. При правильном ответе на вопрос на пульте преподавателя загорается соответствующая лампа *Л12—Л16*. С помощью ламп *Л1—Л5*, включаемых тумблером *В8*, преподаватель информирует учащегося о том, что его ответ правильный. Лампы *Л6—Л9* служат для сообщения учащемуся о поставленной ему оценке. Диоды *Д1—Д5* выполняют роль развязывающих элементов электрических цепей.

Питание сигнальных ламп пультов учащихся и преподавателей можно производить от аккумуляторной батареи большой емкости или низковольтного выпрямителя на мощных диодах. Для пультов желательно использовать лампы с возможно меньшим током накала, например, коммутаторные.

Перед началом занятий билеты программированного опроса раскладывают на столы учащихся и переключателями *В6* устанавливают нужный код. Если билеты раздают в процессе занятий, то установку переключателей кода в положения, соответствующие номерам билетов (7-А, Б-8, 20-Г и т. д.) производят сами обучающиеся.

Подготовив ответы по билету, учащийся тумблером *В7* включает лампу *Л17* на пульте преподавателя, после чего, пользуясь переключателями *В1—В5*, отвечает на каждый из вопросов. Дав ответ на все пять воп-

Рис. 1



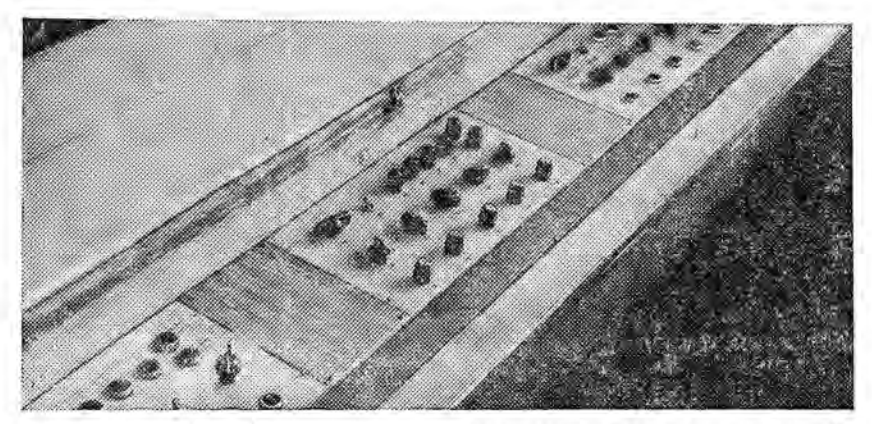


Рис. 2

росов, он тем же тумблером *В7* выключает лампу *Л17* на пульте преподавателя.

Если занятия имеют целью выявление уровня знаний по той или иной проработанной теме, то преподаватель, выставив оценки и сообщив о них каждому учащемуся с помощью ламп *Л6—Л9*, производит разбор допущенных ошибок.

Если же проводится занятие по новому или еще мало усвоенному материалу, то допустившему ошибки учащемуся преподаватель дает указание *«Повторите материал»* с помощью лампы *Л11*. Кроме того, он на короткое время включает тумблер *В8*, и по загоревшимся лампам *Л1—Л5* учащийся узнает, на какие вопросы им дан верный ответ. После повторения материала учащийся снова отвечает на вопросы, не трогая при этом переключатели, соответствующие данным ранее правильным ответам. При повторных ошибках преподаватель переключателем *В13* включает лампу *Л10* (*«Подберите ответ»*) и вновь с помощью ламп *Л1—Л5* информирует о правильных ответах.

Детали пультов учащихся смонтированы на панелях размерами 340×190 мм, детали секций пульта преподавателя — на панелях размерами 340×50 мм из листового дюралюминия толщиной 2 мм. В каждый классный стол встроено три пульта (рис. 2) на трех учащихся. Крышка стола распилена вдоль на две части. Передняя часть, укрепленная на петлях, откидная. На внутреннюю сторону под стекло кладут контрольные билеты. Пульты программированного обучения установлены внутри стола. Когда столы закрыты, в классе можно проводить любые другие занятия.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПЕРЕНОСНЫЙ РЕПЕТИТОР

Репетитор, схема которого показана на рис. 3, а внешний вид — на рис. 4, является, по существу, упрощенным вариантом пульта учащегося класса программированного обучения с автономным питанием. В нем использованы шесть одногалетных переключателей для кодирования *(В6)* и ввода ответов *(В1—В5)* на вопросы билета, лампы контроля правильности ответов *(Л1—Л5)* и включения питания *(Л6)*, трансформатор *(Тр1)*, понижающий напряжение сети до 24 В, тумблер включения питания *(В7)*, плавкий предохранитель на ток 0,5 А и кнопка *(Кн1)* включения ламп ответов. Сигнальные лампы *Л1—Л6* рассчитаны на напряжение 24 В и ток 0,12 А.

Рис. 3

Рис. 4

Детали репетитора, кроме трансформатора, смонтированы на текстолитовой панели размерами 380×220 мм, являющейся крышкой фанерного ящика. Трансформатор укреплен на дне ящика.

Из комплекта контрольных билетов учащийся выбирает нужный для повторения. Переключатель *В6* он устанавливает в положение, соответствующее буквенному индексу билета, а переключатели *В1—В5* в положения, соответствующие выбранным вариантам ответов на все пять вопросов, и нажимает кнопку *Кн1*. Если при этом какая-то из ламп не загорелась — ответ на данный вопрос неверный. Отпустив кнопку, учащийся может повторить материал, подумать, установить переключатель в другое положение и вновь нажать кнопку, чтобы убедиться в правильности ответа.

Такой репетитор можно использовать для самоподготовки учащихся или курсантов учебных пунктов любого профиля.

г. Горький

При конструировании цветного телевизора на транзисторах возникают затруднения в создании блоков разверток и сведения лучей кинескопа. Это было отмечено в статье А. Артемова и В. Прусова «Формирование сигналов сведения» («Радио», 1973, № 10), в которой приведено описание блоков сведения для транзисторного цветного телевизора. Независимо от выбранной схемы и конструкции блока разверток наиболее сложны для разработки выходные его каскады.

Ниже мы приводим описание одного из вариантов блока строчной развертки на транзисторах, в котором удачно преодолены трудности создания таких устройств. Блок отличается наличием в выходном каскаде формирования отклоняющего тока двух транзисторов, соединенных последовательно, и применением отдельного устройства для получения стабилизированного напряжения 25 кВ.

БЛОК СТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКИ НА ТРАНЗИСТОРАХ ДЛЯ ЦВЕТНОГО ТЕЛЕВИЗОРА

Инж. В. КИСЕЛЕВ

Блок строчной развертки на транзисторах, принципиальная схема которого изображена на рисунке, предназначен для использования в телевизоре цветного изображения на кинескопе 59ЛК3Ц.

Блок состоит из двух устройств, выполняющих независимые функции. Первое из них служит для создания отклоняющего тока необходимой формы в строчных катушках отклоняющей системы, второе — для получения стабилизированного напряжения питания 25 кВ второго анода кинескопа.

Устройство формирования отклоняющего тока собрано на транзисторах *Т1—Т6*. Оно состоит из парафазного усилителя (на транзисторе *Т1*), системы АПЧиФ (на диодах *Д2* и *Д3*), усилителя постоянного тока (на транзисторе *Т2*), задающего блокинг-генератора с коллекторно-базовой связью (на транзисторе *Т3*), буферного усилителя (на транзисторе *Т4*) и выходного каскада (на транзисторах *Т5*, *Т6* и демпферном диоде *Д6*).

Парафазный усилитель, система АПЧиФ, усилитель постоянного тока и задающий генератор особенностей не имеют. С обмотки *III* трансформатора *Тр1* задающего генератора прямоугольные импульсы поступают на буферный усилитель. Резистор *R21* ограничивает ток базы транзистора *Т4*. Нагрузкой усилителя служит трансформатор *Тр2*, создающий импульсный ток в базах транзисторов *Т5* и *Т6*, который открывает их до насыщения. Резистор *R23* и диод *Д5* ограничивают положительный выброс напряжения на коллекторе транзистора *Т4*, когда он закрывается.

Выходные транзисторы *Т5* и *Т6* соединены последовательно. Нагрузкой выходного каскада служат: выходной строчный трансформатор *Тр3*, отклоняющая система ОС, симметрирующая катушка *L3*, регулятор линейности *L2* и трансформатор коррекции геометрических искажений растра *Тр4*. Отклоняющая система подсоединена через регулятор линейности к коллектору транзистора *Т5* и катоду демпферного диода *Д6*. Это снижает потери в первичной обмотке выходного трансформатора *Тр3* и в значительной степени уменьшает паразитные колебания отклоняющего тока в начале прямого хода луча, создающие вертикальные полосы в левой части растра. Параллельное включение строчных катушек *КС* отклоняющей системы позволяет применить симметрирующую катушку (*L3*), с помощью которой можно устранить перекрещивание строк красного и зеленого цветов, а также уменьшить импульсное напряжение обратного хода на отклоняющей системе.

Контур *L1C15* настроен на третью гармонику частоты свободных колебаний, возникающих в строчных катушках во время обратного хода луча по горизонтали. В результате импульс напряжения обратного хода на транзисторах *Т5*, *Т6* снижается на 15—20% и уменьшаются паразитные колебания отклоняющего тока в начале прямого хода лучей. Импульсное напряжение обратного хода равномерно распределяется с помощью конденсаторов *С12*, *С13* на транзисторах *Т5* и *Т6*, тем самым повышая надежность работы выходного каскада.

Несимметричные нелинейные искажения в виде растянутых клеток в левой части растра компенсируются регулятором линейности строк *L2*. Симметричные нелинейные искажения (растянутые клетки в левой и правой частях растра) устраняются с помощью конденсатора *С18*, включенного последовательно с отклоняющей системой. Параллельно ей и катушке *L3* подключены обмотки *I* и *II* трансформатора коррекции геометрических искажений растра (*Тр4*). Обмотка *III* этого трансформатора через катушку коррекции фазы *L4* соединена с кадровыми катушками отклоняющей системы. Работа трансформатора коррекции геометрических искажений растра описана в журнале «Радио», 1968, № 6.

Центровка растра по горизонтали осуществляется с помощью узла центровки, состоящего из обмотки *III* трансформатора *Тр3*, диодов *Д7*, *Д8*, конденсаторов *С16*, *С17*, резистора *R26* и дросселя *Др1*. С обмотки *I* трансформатора *Тр3* положительные импульсы обратного хода поступают на АРУ, блок цветности, узел гашения обратного хода лучей по горизонтали, блок сведения лучей и генератор источника стабилизированного напряжения 25 кВ.

Источник стабилизированного напряжения на транзисторах *Т7—Т13* служит для питания второго анода, а также фокусирующего и ускоряющих электродов кинескопа. На транзисторе *Т7* собран усилитель постоянного тока, а на *Т9*, *Т10* — каскад, формирующий пилообразное напряжение. На базу транзистора *Т11* каскада сравнения поступают постоянное напряжение питания с усилителя постоянного тока (*Т7*) и пилообразное напряжение с каскада формирования (*Т9*, *Т10*). С каскада сравнения (*Т11*) управляющие импульсы поступают на предоконечный каскад на транзисторе *Т12*, а с него — на выходной каскад (транзистор *Т13*).

Стабилизация высоковольтного напряжения при изменении токов лучей кинескопа осуществляется изменением длительности управляющего импульса на базе транзистора *Т13*. При изменении тока лучей или напряжения питания (32 В) изменяется выпрямленное высокое напряжение. Через делитель из резисторов *R48—R56*, *R28*, *R29* часть этого напряжения поступает на базу транзистора *Т7*, эмиттер которого соединен с источником опорного напряжения на стабилитроне *Д10*. Изменения напряжения на базе транзистора *Т7* уси-

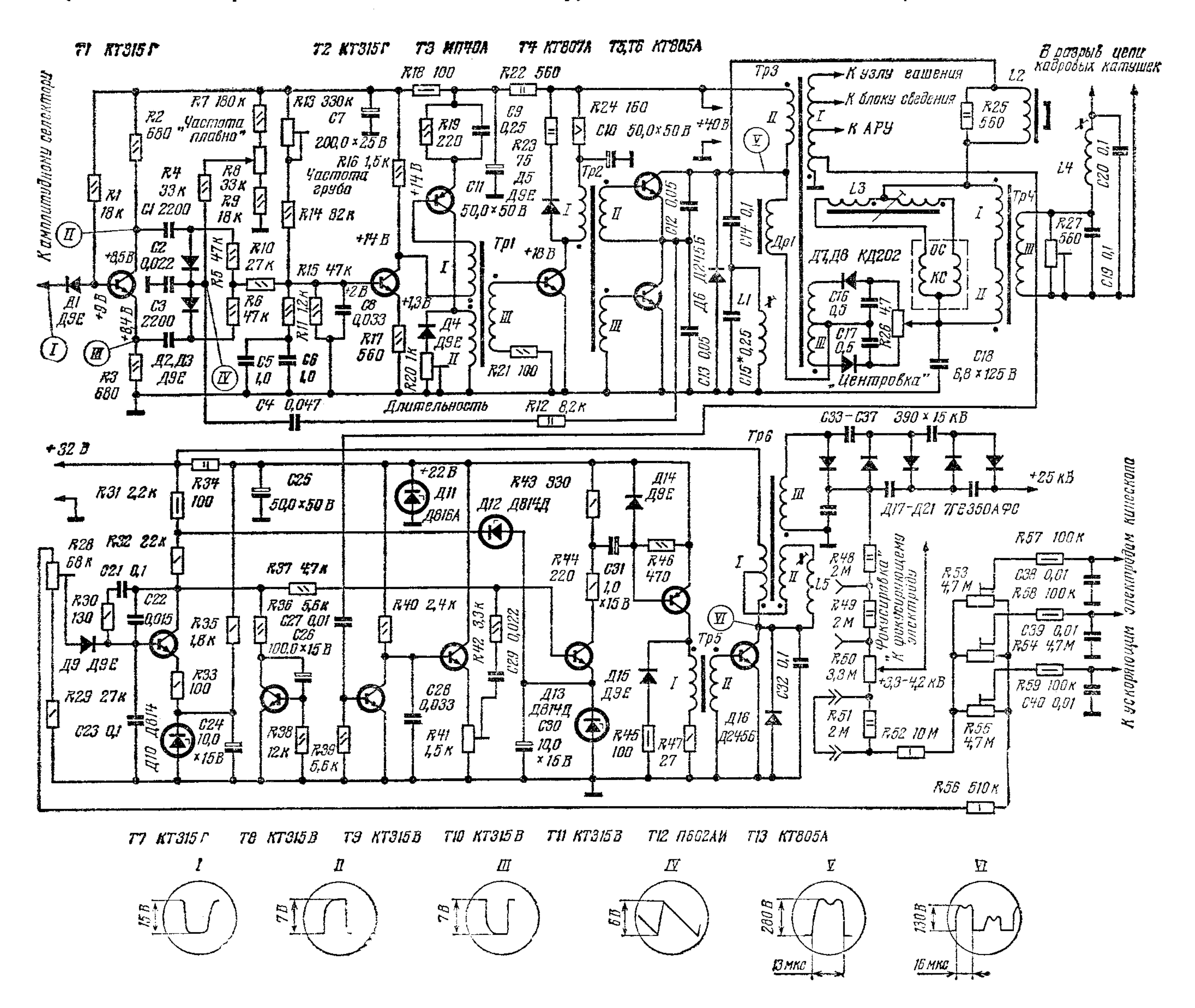
ливаются и передаются на каскад сравнения (транзистор *Т11*). Таким образом осуществляется стабилизация напряжения 25 кВ. Элементы *Д9*, *R30*, *С21—С23* служат для устранения самовозбуждения стабилизатора.

Пилообразное напряжение, подаваемое на базу транзистора *Т11* с каскада формирования, можно было бы получить интегрированием прямоугольных импульсов, снятых с транзисторов *Т3* или *Т4*. Применение же отдельного каскада формирования пилообразного напряжения значительно расширяет динамический диапазон стабилизации напряжения при изменении тока лучей (как его среднего значения, так и амплитудного), резкие изменения которого возможны при смене сюжета изображения. Кроме того, каскад формирования срабатывает только от импульса обратного хода, поступающего с устройства формирования отклоняющего тока. Это обеспечивает защиту кинескопа от прожога люминофора — при неисправностях в этом устройстве пропадает высокое напряжение.

Каскад, собранный на транзисторе *Т8*, задерживает появление высокого напряжения на время (определяемое зарядом конденсатора *С26*), необходимое для прогрева накала кинескопа. Благодаря этому увеличивается срок службы последнего.

Длительность управляющих импульсов напряжения, подаваемых на базу выходного транзистора *Т13*, составляет от 20 до 37 мкс при изменении тока нагрузки высоковольтного выпрямителя от 0 до 1 мА соответственно.

Нагрузкой выходного транзистора *Т13* является трансформатор *Тр6*. Контур, образованный его обмоткой *III* и паразитными емкостями, настроен на третью гармонику частоты свободных колебаний, возникающих во время обратного хода лучей по горизонтали в контуре, образованном обмоткой *I* этого трансформатора и также паразитными емкостями. Настройка осуществляется изменением связи между этими контурами с помощью сердечника катушки *L5*. При этом возрастает к. п. д. выходного каскада и снижается на 20—25% импульс напряжения при обратном ходе луча на коллекторе транзистора *Т13*, что повышает надежность его работы.



Обозначение по схеме	Сердечник	Обмотка	Число витков	Провод
Тр1	Феррит 2000НМ1	*I*	100	ПЭВ-2 0,12
	Ш5×5	*II*	500	ПЭВ-2 0,12
		III	100	ПЭВ-2 0,12
Тр2	Феррит 2000НМ1	*I*	250	ПЭВ-2 0,2
	Ш7×7	*II*	18	ПЭВ-2 0,7
	зазор 0,12 мм	*III*	18	ПЭВ-2 0,7
Тр3	Феррит 2000НМ1	*I*	5+35+60+10	ПЭВ-2 0,12
	Ш7×7,	*II*	120	РЭВ-2 0,64
	зазор 0,2 мм	*III*	5+5	ПЭВ-2 0,64
Тр4	Феррит 2000НМ1	*I*	45	ПЭВ-2 0,41
	Ш7×7,	*II*	45	ПЭВ-2 0,41
	зазор 0,16 мм	*III*	180	ПЭВ-2 0,41
Тр6	Феррит 3000НМС1	*I*	15+12	ПЭВ-2 0,7
	ПК26-13,	*II*	15	ПЭВ-2 0,47
	зазор 1 мм	*III*	1700	ПЭВ-2 0,1
Др1	Феррит 2000НМ1 Ш5×5		55	ПЭВ-2 0,41
L1	Феррит 1500НМ3, цилиндрический $d=4,5$ мм $l=17$ мм		20	ПЭЛШО 1,0
L2	Феррит цилиндрический от РЛС-110Л1		40	ПЭВ-2 0,7
L3	Феррит 1500НМ3, цилиндрический $d=4,5$ мм $l=17$ мм		25+25	ПЭВ-2 0,7
L4	Феррит 1500НМ3, цилиндрический $d=4,5$ мм $l=17$ мм		300	ПЭВ-2 0,47
L5	Феррит 1500НМ3, цилиндрический $d=4,5$ мм $l=17$ мм		30	ПЭВ-2 0,7

Примечания: 1. Трансформатор *Тр5* изготовляют по данным трансформатора *Тр2* без обмотки *III*.

2. Каждый слой и обмотки трансформаторов изолируются: у *Тр1* — конденсаторной бумагой толщиной 0,02 мм; у *Тр2*, *Тр4*, *Тр5*, *Тр6* — то же, толщиной 0,05 мм; у *Тр3* — триацетатной пленкой толщиной 0,07 мм.

3. Ширина обмоток катушки *L3* — 5 мм, расстояние между ними — 10 мм.

К высоковольтной обмотке *III* трансформатора *Тр6* подсоединен умножитель напряжения, собранный на выпрямителях *Д17*—*Д21* и конденсаторах *С33*—*С37*. К первому звену умножителя (выпрямитель *Д17*) подключен делитель (резисторы *R48*—*R56*, *R28*, *R29*), с которого снимается напряжение на фокусирующий и ускоряющий электроды кинескопа.

Нестабильность высокого напряжения при изменении напряжения питания от −10% до +6% и тока лучей кинескопа в пределах 0—1 мА составляет 4%.

Блок собран на двух печатных платах. На одной из них установлены детали устройства формирования отклоняющего луча, на другой — элементы высоковольтного источника напряжения. Транзисторы *Т5*, *Т6* смонтированы на игольчатых радиаторах площадью рассеяния 200 *см*². каждый, транзистор *Т13* на радиаторе площадью 150 *см*². Трансформатор *Тр6*, умножитель напряжения *Д17*—*Д21*, *С33*—*С37* и делитель напряжения *R48*—*R56* установлены вне плат.

Блок рассчитан на работу с отклоняющей системой ОС-90ПЦ1. Регулятор линейности строк можно изготовить на базе РЛС-90ЛЦ2 или РЛС-110Л1, перемотав его по данным, приведенным в таблице. В ней указаны также намоточные данные всех катушек и трансформаторов. Конденсаторы *С12*—*С15*, *С32* —МПО или К72П-6 на напряжение не менее 400 В, конденсатор коррекции нелинейных искажений *С18*—К42-11; резистор *R52*—КЭВ-1, а *R26* — серии ППЗ.

Умножитель напряжения *Д17*—*Д21*, *С33*—*С37* собран на селеновых выпрямителях 7ГЕ350АФ-С и конденсаторах ПОВ на напряжение 15 кВ. Удобнее всего применить малогабаритный унифицированный умножитель напряжения УН-8,5/25-1,2, обеспечивающий напряжение 25 кВ. Следует помнить, что при его использовании к выводу «+F» необходимо присоединить конденсатор *С33* (ПОВ), которого в умножителе нет.

Весь источник стабилизированного напряжения необходимо экранировать, чтобы не было наводок на другие блоки телевизора.

Налаживание блока осуществляется по осциллографу. К блоку должны быть подключены отклоняющая система и исправный кинескоп. Сначала налаживают задающий генератор (транзистор *Т3*), причем до подачи напряжений питания 40 В и 32 В необходимо отключить коллекторы выходных транзисторов *Т5*, *Т13*. Частоту задающего генератора регулируют переменными резисторами *R8*, *R13*. Скважность импульсов генератора устанавливают резистором *R20*. Затем проверяют полярность импульсов на базах транзисторов *Т5* и *Т6*. Длительность закрывающих импульсов на базах этих транзисторов должна быть равна 18—25 мкс. Далее присоединяют коллектор транзистора *Т5* и подстраивают частоту генератора, так как она изменится за счет влияния нагрузки на задающий генератор и работы системы АПЧиФ. Сердечником катушки *L1* настраивают контур *L1C15* на третью гармонику свободных колебаний, контролируя форму, длительность и амплитуду напряжений на коллекторах транзисторов по осциллографу. Если амплитуды напряжения на их коллекторах не равны, то подбирают конденсаторы *С12* и *С13*. Затем проверяют полярность импульсов, подаваемых на диоды *Д7* и *Д8*.

Устройство коррекции геометрических искажений растра предварительно настраивают сердечником катушки *L4* при среднем положении движка резистора *R27* по максимальной амплитуде напряжения на конденсаторе *С19*. Окончательную настройку катушек *L2*—*L4* и установку движков резисторов *R26*, *R27* производят после установки блока в телевизор.

Далее переходят к налаживанию источника высокого напряжения. Проверяют наличие пилообразного напряжения на движке резистора *R41*. Присоединяют коллектор транзистора *Т13*. Вращая движки резисторов *R28* и *R41*, устанавливают длительность открывающего импульса на базе транзистора *Т13* равной 16—20 мкс при токе луча кинескопа 0,1 мА. При этом напряжение на выходе умножителя должно быть не более 25 кВ. Затем вращением сердечника катушки *L5* настраивают контур выходного каскада на транзисторе *Т13* на третью гармонику свободных колебаний. Проверяют работу устройства стабилизации, изменяя ток лучей кинескопа и контролируя при этом высокое напряжение и длительность управляющего импульса на базе транзистора *Т13*. Получение необходимого размера растра по горизонтали осуществляется изменением напряжения 40 В на выходе стабилизатора источника питания.

2

ЛЮБИТЕЛЯМ МАГНИТНОЙ ЗАПИСИ

В августовском номере журнала за этот год мы познакомили любителей магнитной записи с некоторыми предложениями читателей по усовершенствованию бытовых магнитофонов. Здесь мы публикуем еще несколько заметок на эту тему и надеемся, что они заинтересуют владельцев магнитофонов.

Так, выключатель встроенной батареи питания, предложенный А. Бураковым, можно установить и в других транзисторных магнитофонах с универсальным питанием («Комета МГ-206», «Мрия» и т. п.), а электронный переключатель инженеров Ю. Дорошенко и Е. Колесникова из г. Шахты Ростовской области — встроить в любой сетевой магнитофон и получить меньшую скорость ленты, не прибегая к каким-либо изменениям конструкции лентопротяжного механизма (ЛПМ).

Об усовершенствовании системы автоматики популярного магнитофона «Комета МГ-201» писалось не раз. Суть усовершенствования заключалась в том, чтобы дать возможность владельцу магнитофона переключать его из режимов записи или воспроизведения в режим перемотки и наоборот, минуя клавишу «Стоп». Однако все варианты изменений, предложенные ранее, требовали введения в схему или конструкцию новых элементов, соблюдения определенных правил эксплуатации усовершенствованного аппарата. Удачнее других решил эту задачу киевский радиолюбитель В. Колпаков. Его усовершенствование сводится лишь к незначительным изменениям в схеме системы автоматики и небольшой подрегулировке ЛПМ.

Полезным дополнением к такому усовершенствованию может стать предложенный ташкентским радиолюбителем Ю. Высоцким выключатель электродвигателя перемотки, устраняющий возможность случайного стирания или ослабления записей при переводе магнитофона из режима записи в режим перемотки.

СЛУХОВОЙ КОНТРОЛЬ ЗАПИСИ В МАГНИТОФОНЕ «ЧАЙКА-М»

При переключении магнитофона «Чайка-М» в режим *«Запись»* цепь анодного питания лампы выходного каскада усилителя и цепь сигнала разрываются контактами переключателя рода работ. В результате контролировать записываемую программу на слух оказывается невозможно. Этот недостаток легко устранить, изменив схему магнитофона, как показано на рис. 1. Теперь в режиме *«Запись»* (переключатель рода работ *П1* показан, именно в этом положении) указанные цепи

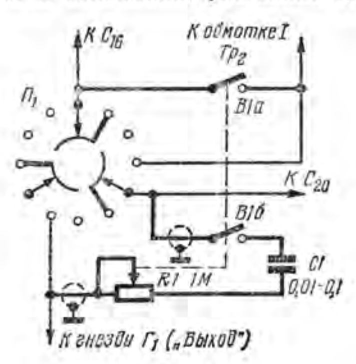


Рис. 1

можно восстановить с помощью дополнительного выключателя *В1*, а уровень громкости регулировать переменным резистором *R1*.

При переделке магнитофона использован переменный резистор ТКД-а с двухполюсным выключателем. Резистор закрепляют в любом удобном месте (например, между катушками на панели магнитофона), конденсатор *С1* припаивают непосредственно к его выводам.

Следует учесть, что подключение лампы выходного каскада вызывает некоторое уменьшение уровня записи, поэтому в процессе записи манипулировать выключателем *В1* не рекомендуется.

Ю. БУРЦЕВ

г. Запорожье

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ПИТАНИЯ В МАГНИТОФОНЕ «ОРБИТА»

В инструкции по эксплуатации этого магнитофона указано, что при длительной работе от выпрямительной приставки встроенную батарею питания необходимо вынуть. Дело в том, что выходное напряжение приставки несколько больше напряжения батареи, поэтому при работе магнитофона от сети ее элементы постоянно заряжаются. Нередко это приводит к преждевременному разрушению гальванических элементов и вытеканию электролита, что представляет большую опасность для металлических деталей магнитофона.

В то же время при записи магнитофон желательно питать именно от батарей, так как при этом полностью отсутствуют фон переменного тока и помехи, проникающие из сети. Другими словами, если магнитофон часто используется в режиме записи, то желательно, чтобы батарея питания постоянно находилась в магнитофоне.

Удовлетворить эти противоречивые требования можно, введя дополнительный выключатель, разрывающий цепь батареи при работе магнитофона от сети. Выключатель (тумблер ТВ2-1) закрепляют с помощью дюралюминиевого кронштейна и винтов с гайками М3 в нижней части металлического каркаса магнитофона. В его задней крышке и картонной панели громкоговорителя вырезают овальные отверстия, через которые проходит ручка выключателя. Она должна выступать за пределы крышки примерно на 3—4 мм. Контакты тумблера включают в разрыв провода, соединяющего обе группы элементов батареи питания.

После таких изменений возможность подзарядки батареи при работе от сети сохраняется. Для этого достаточно замкнуть цепь батареи с помощью выключателя. Как показала практика, для обеспечения работы магнитофона от батареи в течение часа, ее следует подзаряжать примерно два часа.

А. БУРАКОВ

г. Ломоносов
Ленинградской обл.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ СКОРОСТИ ЛЕНТЫ

Применение описываемого переключателя позволяет упростить конструкцию лентопротяжного механизма магнитофона и повысить надежность и качество его работы.

Как известно частота вращения асинхронных электродвигателей, обычно применяемых в магнитофонах, пропорциональна частоте напряжения питания. Принцип действия переключателя, схема которого показана на рис. 2, основан на делении частоты питающего напряжения в два раза. При установке переключателя *В1* в положение *«19,05»* (бо́льшая скорость) катоды диодов *Д1* и *Д3* оказываются соединенными с анодами диодов *Д2*, *Д4*, и на обмотки электродвигателя *М1* подается полное напряжение питания (падение напряжения на прямом сопротивлении диодов *Д1*—*Д4* — невелико, и им можно пренебречь).

В положении переключателя *«9,53»* (меньшая скорость) между катодами диодов *Д1*, *Д3* и анодами диодов *Д2*, *Д4* включается тиристор *Д5*. В этом случае напряжение питания подается на обмотки электро-

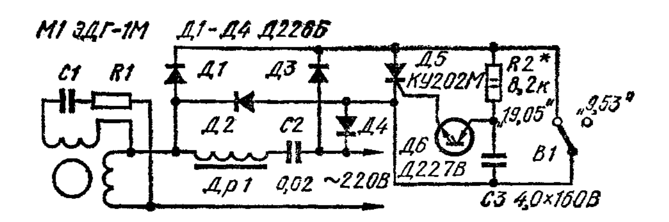


Рис. 2

Рис. 3

двигателя только в те моменты времени, когда тиристор открыт. В цепь его управляющего электрода включен динистор *Д6*, открывающийся при напряжении на конденсаторе *С3*, равном напряжению включения динистора. Нетрудно видеть, что конденсатор заряжается по цепи: обмотка электродвигателя — диод *Д1* — резистор *R2* — конденсатор *С3* — диод *Д4* только при одной полярности напряжения питания. Таким образом напряжение на электродвигатель подается с частотой вдвое меньшей частоты питающей сети, поэтому частота вращения электродвигателя становится вдвое ниже, чем прежде.

Цепочка *Др1С2* служит для уменьшения помех при работе тиристора. Дроссель намотан на пермаллоевом сердечнике от низкочастотного трансформатора радиоприемника «Селга». Его обмотка содержит 300 витков провода ПЭВ-2 0,15. В устройстве можно использовать любые диоды с обратным напряжением не менее 300 В и прямым током 300 мА. Динистор Д227В можно заменить любым из этой серии, однако при этом потребуется заново подобрать конденсатор *С3*. Переключатель *В1* — тумблер ТП1-2 (используется два контакта) или ему подобный.

Налаживание переключателя скорости сводится к подбору резистора *R2*. Для этого в цепь питания электродвигателя включают амперметр на 1—2 А, переключатель *В1* устанавливают в положение «*9,53*», и, подбирая резистор *R2*, добиваются нужной скорости ленты, следя при этом за тем, чтобы ток, потребляемый электродвигателем, не превышал номинального.

инж. Ю. ДОРОШЕНКО,
инж. Е. КОЛЕСНИКОВ

г. Шахты
Ростовской обл.

ЕЩЕ РАЗ ОБ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИИ АВТОМАТИКИ МАГНИТОФОНА «КОМЕТА МГ-201»

Предлагаемые изменения в схеме и конструкции магнитофона позволяют переключать его из режимов «*Воспроизведение*» или «*Запись*» в режим «*Перемотка*», минуя клавишу «*Стоп*». При установке ручки переключателя перемотки в исходное положение прерванный перемоткой режим автоматически восстанавливается. Кроме того, если до внесения изменений вывод магнитофона из режима «Автостоп» был возможен только нажатием клавиши «*Стоп*», то после переделки это осуществляется еще и автоматически в самом начале поворота ручки переключателя перемотки. И, наконец, пользоваться магнитофоном с описываемыми ниже изменениями можно, соблюдая правила перемотки, изложенные в инструкции по эксплуатации.

Участок измененной схемы магнитофона приведен на рис. 3. Утолщенными линиями на нем показаны новые соединения, штриховыми — соединения, существовавшие до переделки.

При переводе переключателя перемотки *В1* в любое крайнее положение (переключатель рода работ показан на схеме в положении, соответствующем одному из рабочих режимов — записи или воспроизведения) контакты секции *В1а* разрывают цепь питания электромагнита прижимного ролика *Эм1*, в результате чего лента отводится от магнитных головок, а лентопротяжный механизм (ЛПМ) затормаживается. При дальнейшем повороте ручки переключателя ЛПМ растормаживается, ролик перемотки прижимается к насадке на валу электродвигателя. Одновременно контакты секции *В1б* замыкают цепь питания электродвигателя. Вращающийся ролик входит в зацепление с диском муфты подающего узла и начинается перемотка.

При возврате ручки переключателя в исходное положение, вначале затормаживается ЛПМ, затем выходит из зацепления ролик перемотки, а контакты *В1б* отключают электродвигатель перемотки. В среднем положении переключателя замыкаются контакты *9* и *11* секции *В1а*, включая электромагнит прижимного ролика *Эм1*, и прерванный перемоткой режим восстанавливается.

При переделке следует учесть, что в переключателях перемотки магнитофонов некоторых серий отсутствуют контакты *3*, *6*, *7*, *8* и *11*. В этом случае плату переключателя заменяют другой, с полным набором контактов.

Регулировка ЛПМ сводится к следующему. Установив переключатель перемотки в одно из крайних положений (при выключенном питании), освобождают винты крепления тормозных рычагов. Тормозные колодки приближают к дискам муфт приемного и подающего узлов, предварительно проложив между ними и колодками полоски прессшпана толщиной 0,2—0,3 мм. После этого винты завинчивают, добиваясь по возможности одинаковых зазоров между дисками и колодками в обоих крайних положениях переключателя перемотки. Если же диски имеют большие (до 0,3—0,5 мм) биения, то перед регулировкой ЛПМ их необходимо устранить, проточив рабочие поверхности дисков на токарном станке.

В. КОЛПАКОВ

г. Киев

БЛОКИРОВКА КЛАВИШИ «ЗАПИСЬ» В «КОМЕТЕ МГ-201»

Возможность переключения магнитофона «Комета МГ-201» из рабочего режима в режим перемотки, минуя клавишу «*Стоп*», является несомненным удобством, однако, если такое переключение осуществляется из режима записи, то не исключена возможность стирания или значительного ослабления фонограммы.

Избавиться от этого недостатка можно, если в цепь питания электродвигателя перемотки ввести дополнительный выключатель, контакты которого размыкаются при нажатии клавиши «*Запись*». Контакты могут быть самодельными или готовыми, например от малогабаритного электромагнитного реле. Закрепляют их с помощью алюминиевого или стального кронштейна на панели ЛПМ и включают в разрыв провода, идущего от подвижного контакта переключа-

теля перемотки (секция $П_{1-1}$ по заводской схеме). От кронштейна контакты изолируют прокладками из гетинакса или текстолита.

К рычагу клавиши *«Запись»* припаивают латунный уголок — полочку, на которой закрепляют небольшую пластинку из гетинакса. Положение пластинки по высоте регулируют так, чтобы при нажатой клавише *«Запись»* контакты дополнительного выключателя размыкались, а при возврате ее в исходное положение — надежно замыкались.

Ю. ВЫСОЦКИЙ

г. Ташкент

«НОТА» РАБОТАЕТ НАДЕЖНЕЕ

Работа ЛПМ этой приставки в режиме перемотки назад часто нарушается из-за проскальзывания резинового ролика, передающего вращение от вала электродвигателя подающему узлу. Для устранения проскальзывания и более четкого торможения при нажатии кнопки *«Стоп»* предлагаю надеть на подкатушечники подающего и приемного узлов резиновые кольца шириной 10—12 мм, отрезанные от велосипедной камеры.

Э. МАКИДО

г. Правдинск Горьковской обл.

РЕМОНТ ПОДКАТУШЕЧНИКОВ МАГНИТОЛЫ «РЕКОРД»

В процессе эксплуатации этой магнитолы пластмассовые подкатушечники нередко выходят из строя. Вместо них можно использовать металлические подкатушечники от магнитофона «Айдас», доработанные в соответствие с рис. 4. Как видно из рисунка, доработка сводится к удалению конического выступа в их нижней части и проточке кольцевой канавки по размерам верхней кромки пластмассовых оснований приемного и подающего узлов (рис. 5). Закрепляют подкатушечники с помощью винтов М3 с потайной головкой. Для этого в состыкованных деталях совместно сверлят по два отверстия диаметром 2,5 мм, затем в основаниях подающего (рис. 5, *а*) и приемного (рис. 5, *б*) узлов нарезают резьбу, а в подкатушечниках отверстия рассверливают до диаметра 3,2 мм и зенкуют под головки винтов.

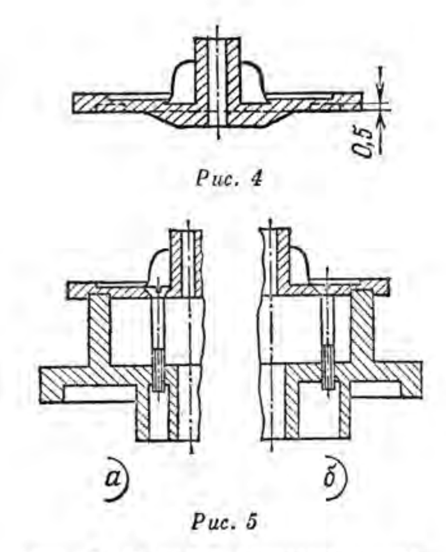


Рис. 4

Рис. 5

Ю. КРАВЦОВ

г. Северодвинск

ОБ ОДНОЙ ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ТРАНЗИСТОРОВ В КЛЮЧЕВОМ РЕЖИМЕ

Инж. М. ИСАКОВ

В ключевом режиме при воздействии управляющего напряжения транзисторы скачком изменяют свое состояние от полностью закрытого до полностью открытого. При этом в открытом состоянии транзисторы обычно насыщены, то есть ток базы значительно больше тока, обеспечивающего полное открывание транзистора.

Если на вход транзисторного ключа (см. рис. 1) поступает управляющий импульс (в данном случае отрицательный) с такой амплитудой напряжения, что транзистор работает в режиме насыщения, то по окончании этого импульса из-за накопления неосновных носителей в базе транзистора он закрывается не сразу, а спустя некоторое время $\tau_р$, называемое временем рассасывания (см. рис. 1). Оно будет тем больше, чем больше насыщен транзистор.

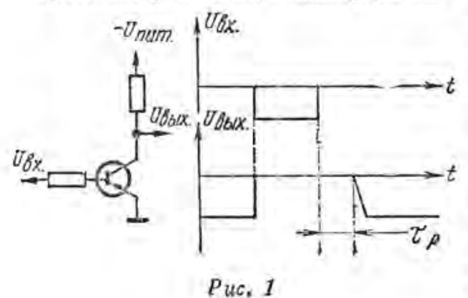
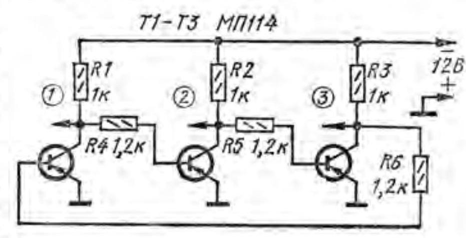


Рис. 1

Задержка закрывания транзисторов, работающих в режиме ключа, обычно считается вредным явлением, влияние которого стараются уменьшить. Однако эта задержка может быть использована в некоторых устройствах, что приводит к существенному упрощению их схем.

Соединив последовательно три каскада на транзисторах по схеме, изображенной на рис. 2, можно получить устройство с интересными свойствами. Оно работает следующим образом. Если в момент времени t_0 (см. рис. 2) транзистор *Т3* закроется, то транзистор *Т1* откроется, а транзистор *Т2* начнет закрываться. Он закроется не сразу, а спустя время $\tau_р$, в момент t_1. Это вызовет открывание транзистора *Т3*, а транзистор *Т1* начнет закрываться и закроется через $\tau_р$ в момент t_2, что, в свою очередь, вызовет открывание транзистора *Т2* и начало закрывания транзистора *Т3*. В результате этого в момент t_3 устройство возвратится в исходное состояние и т. д.



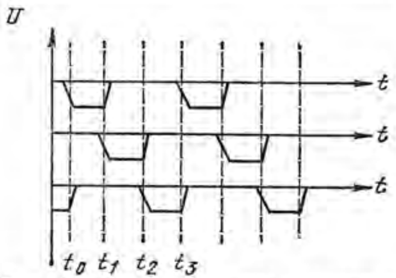


Рис. 2. Верхняя кривая характеризует работу транзистора Т3, а нижняя — Т1.

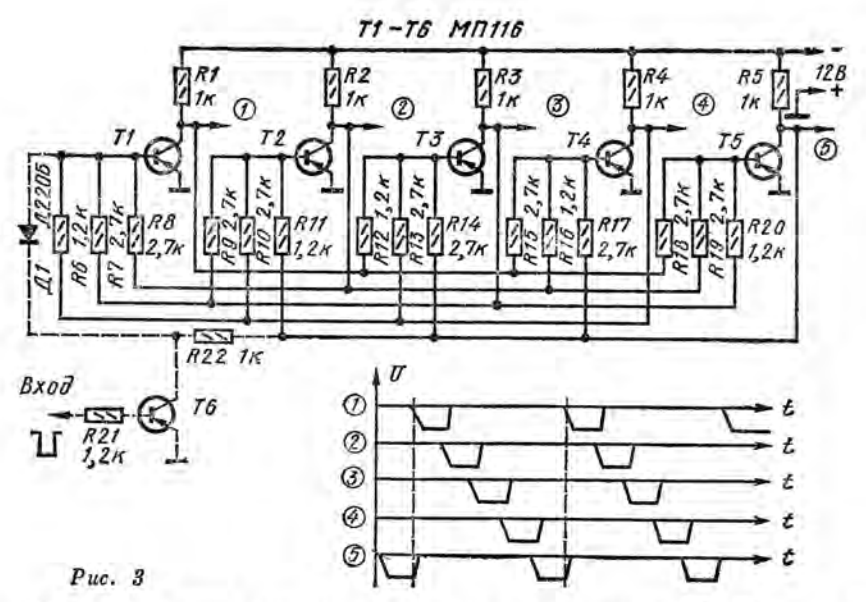


Рис. 3

По существующим представлениям генерация может возникнуть при наличии в устройстве положительной обратной связи и хотя бы одного реактивного элемента, то есть емкости или индуктивности. В данном случае обратная связь отрицательна, а генерация возникает за счет задержки закрывания транзисторов. Чем меньше время рассасывания, зависящее от глубины насыщения транзисторов, тем меньше будет период следования импульсов.

Частота генерируемых колебаний устройства в сильной степени зависит от типа используемых транзисторов. При использовании низкочастотных транзисторов МП114—МП116 была получена частота около 50 кГц. При использовании высокочастотных транзисторов КТ351Б, КТ343А частота колебаний была около 1 МГц.

Генерация будет возникать также при соединении по такой же кольцевой схеме любого нечетного числа транзисторных каскадов. Чем больше транзисторов в кольце, тем дольше совершается обход и тем ниже частота колебаний.

Больший практический интерес представляет, однако, более сложная схема, в которой коллектор каждого из транзисторов связан с базами остальных, за исключением следующего по порядку. Это показано на рис. 3. В устройстве каждый момент будет закрыт только один из транзисторов. Пусть, например, закрыт транзистор *T1*. Тогда будут открыты транзисторы *T3—T5*, а транзистор *T2* будет закрываться. Когда он закроется, то произойдет открывание транзистора *T1*, а транзисторы *T4*, *T5* будут оставаться открытыми. Теперь будет закрываться транзистор *T3*. Когда этот транзистор закроется, откроется транзистор *T2* и будут поддерживаться открытыми транзисторы *T5*, *T1*. При этом начнет закрываться транзистор *T4* и т. д. Длительность генерируемых импульсов зависит от времени рассасывания соответствующего (закрывающегося в данный момент) транзистора.

С помощью такого генератора была получена частота импульсов около 20—25 кГц, которая не зависела от напряжения питания. При использовании в этом устройстве высокочастотных транзисторов КТ315Б, КТ343А и др. частота импульсов получалась примерно на порядок выше.

Импульсы, снимаемые с коллектора каждого транзистора, иногда называют номерными. Генератор номерных импульсов лежит в основе всевозможных контрольных и управляющих программных устройств автоматики. В данном случае генератор очень прост по сравнению с классическими, включающими в себя автогенератор, счетчик, дешифратор, выходные усилители.

Если программа выполняется однократно, генератор должен запускаться входным сигналом и возвращаться в исходное состояние. Это может быть достигнуто введением еще одной цепи обратной связи, как показано на рис. 3 штриховой линией. Получается схема одновибратора.

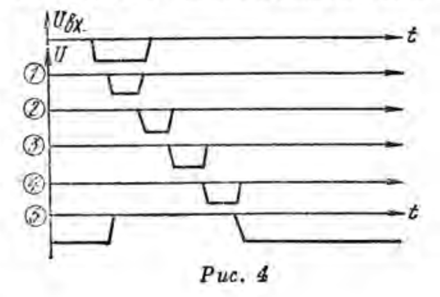


Рис. 4

В исходном состоянии транзистор *T5* закрыт, а остальные транзисторы открыты. При поступлении отрицательного запускающего импульса на базу транзистора *T6* дополнительная цепь обратной связи закорачивается через этот транзистор. При этом транзистор *T1* закроется. На выходах генератора поочередно появляются номерные импульсы, а затем он возвращается в исходное состояние (см. рис. 4).

Если программа состоит из нескольких частей, то вводят еще несколько дополнительных аналогичных цепей обратной связи. При поступлении отрицательных запускающих импульсов одновременно на входы этих цепей программа выполняется по частям.

Запускающий импульс должен иметь достаточную длительность, чтобы обеспечить надежный запуск устройства и в то же время длительность его не должна быть слишком большой, чтобы устройство отработало только часть программы.

Достоинство описанных устройств в их простоте. Недостаток — невысокая стабильность, обусловленная тем, что время рассасывания — параметр, подверженный разбросу и зависимости от температуры.

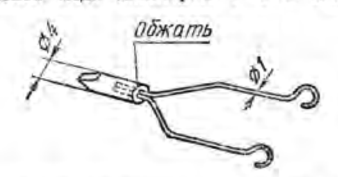
Реализация изложенной идеи в практических целях дает большое разнообразие схем и их вариантов, которые могут быть используемы в самых различных устройствах.

ОБМЕН ОПЫТОМ

НАКОНЕЧНИК ДЛЯ ЭЛЕКТРОПАЯЛЬНИКА „МОМЕНТ“

Наконечником импульсного электропаяльника «Момент» можно сделать не более 20—30 паек, после чего его надо менять, так как он разрушается от воздействия расплавленного олова.

Более долговечным будет наконечник, если нарастить его отрезком прутка из красной меди диаметром 4—5 и длиной



15—20 мм (см. рисунок). Один конец отрезка надо заправить, как это делают у обычных электропаяльников, а в торце другого конца просверлить отверстие диаметром 2 и глубиной 8—10 мм, в которое зажать прилагаемый к паяльнику проволочный наконечник.

А. ПАНТЕЛЕЕВ

г. Горький

ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ С ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ

Канд. мед. наук В. ЭСКИН

Давление — один из самых универсальных физических параметров, характеризующих многие физические, химические и физиологические процессы.

Разработка устройства для измерения давления как физического параметра физиологических функций требует тщательной оценки всех подлежащих регистрации процессов с точки зрения их амплитудных, частотных и фазовых свойств. Особенно важно в этом случае, чтобы процесс измерения не вносил существенных изменений в исследуемую систему.

Для регистрации малых избыточных давлений в диапазоне $\pm(10^{-2}-5\cdot10^{2})$ мм вод. ст. разработан фотоэлектрический датчик давления высокой чувствительности, преобразующий малые изменения давлений в электрический ток. Чувствительность прибора 0,1—20 мА/мм вод. ст.

Фотоэлектрический манометр содержит мембрану, закрученную растяжку с укрепленным на ней зеркальцем, оптическую систему с осветителем и дифференциальным фоторезистором, усилитель, регистрирующий прибор и источник питания.

На рис. 1 показан принцип действия датчика. Световой поток от лампы *1* через оптическую систему, состоящую из конденсора *2*, масок *3* и *5*, двух наклонных зеркал *4* и объектива *7*, попадает на легкое зеркальце *8*, наклеенное в середине скрученной растяжки *9*, и после отражения от него падает на дифференциальный фоторезистор *6*. Измеряемое давление, прогибая мембрану *12*, изменяет натяжение скрученной растяжки, вызывает поворот зеркальца на угол пропорциональный величине давления и перемещение светового потока по поверхности фоторезистора. С дифференциального фоторезистора электрический сигнал непосредственно или через усилитель подается на регистрирующий прибор.

Рис. 1

С помощью электромеханических преобразователей *11* в механическое звено вводится отрицательная (а при необходимости с помощью одного из них — положительная) обратная связь. Якорь *10* одного из преобразователей жестко связан с чувствительным элементом (мембраной) и управляет механическими свойствами упругого элемента, а якорь другого — связан со вторым входом фотопреобразователя * (с противоположным концом растяжки), и также воздействует на характеристики фотопреобразователя.

В данной конструкции реализованы противоречивые требования к манометру, такие как высокая чувствительность, большой динамический диапазон, линейность амплитудной характеристики, хорошие частотные свойства, возможность переключения диапазонов измерений без замены упругих механических элементов и стабильность.

Принципиальная схема прибора приведена на рис. 2. Напряжение разбаланса со среднего вывода дифференциального фоторезистора *R4* подается на вход усилителя постоянного тока, собранного на транзисторах *Т1—Т6* (транзисторы в парах должны быть идентичными). Первый каскад выполнен на составных транзисторах *Т1Т3* и *Т2Т4*. Нагрузка усилителя (измерительный прибор *ИП1*, регистрирующий прибор *ИП2* и катушки обратной связи *L1* и *L3*) включена в коллекторную цепь транзисторов *Т5* и *Т6*.

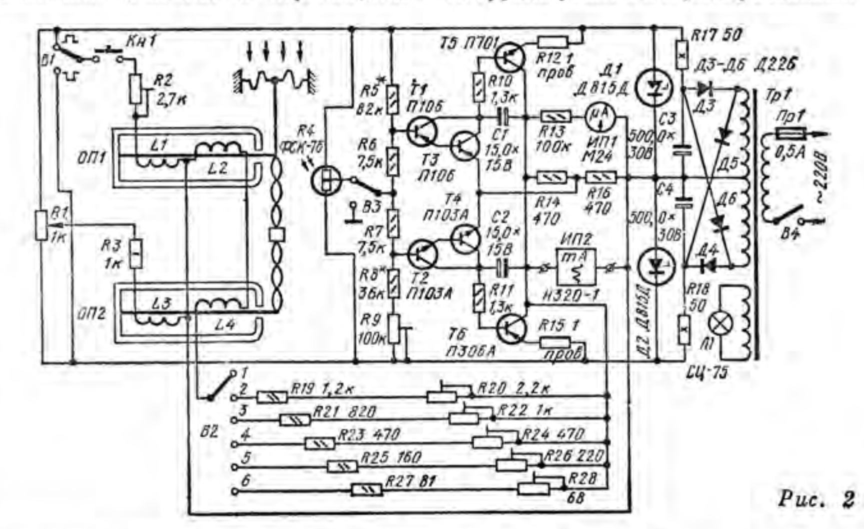


Рис. 2

Усилитель питается от двух стабилизированных источников постоянного напряжения. Это же питание поступает на дифференциальный фоторезистор и вспомогательные цепи датчика.

Усилитель охвачен отрицательной обратной связью по постоянному току, глубина которой определяется соотношением сопротивлений резисторов *R14* и *R16*. Транзисторы *Т5* и *Т6* смонтированы на общем радиаторе, выравнивающем их температуру при длительном разбалансе.

Обратные преобразователи *ОП1* и *ОП2* представляют собой поляризованные электромагнитные системы, якори которых перемещаются в зазоре, образованном полюсными наконечниками электромагнита. Вели-

* Поскольку оба конца растяжки в равной мере чувствительны к перемещению, очевидно, что фотоэлектрический преобразователь имеет два равночувствительных входа.

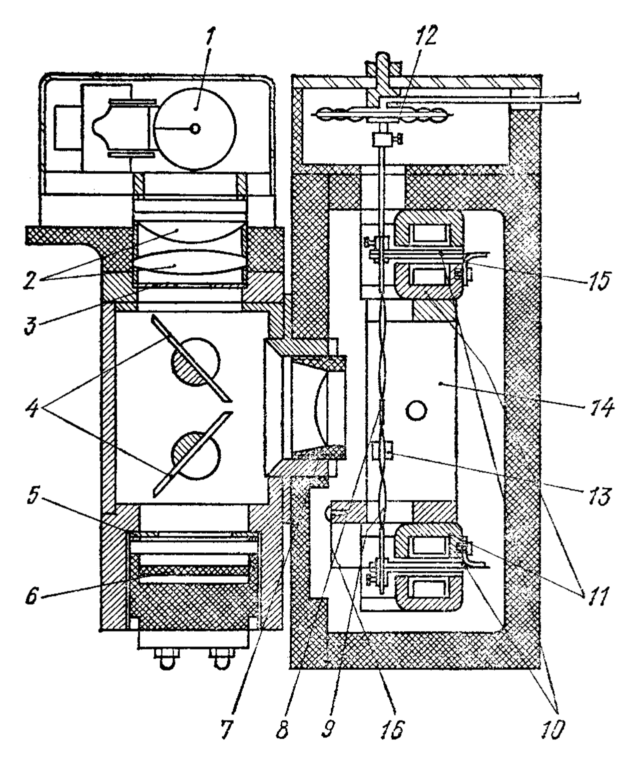


Рис. 3

чина и направление движения якоря определяется величиной и полярностью тока в катушках *L1*—*L4*. Якорь обратного преобразователя *ОП1* жестко связан с центром мембраны и одним из концов скрученной растяжки. По катушке *L2*, являющейся нагрузкой усилителя, протекает ток, пропорциональный величине давления на мембрану (то есть величине ее прогиба). При этом возникает усилие, направленное навстречу силе давления и компенсирующее значительную часть ее. Таким образом реализуется силовая отрицательная обратная связь в механическом звене датчика давления.

Обнаружено, что доля упругости мембраны в общей упругости системы оказывается незначительной, так как роль основного упругого элемента принимает на себя магнитное поле обратного преобразователя. Эту упругость можно регулировать, что позволяет выбирать необходимый диапазон чувствительности манометра (переключатель *В2*).

Второй конец скрученной растяжки жестко соединен с якорем обратного преобразователя *ОП2*, обмотка *L4* которого также является нагрузкой усилителя. В этом обратном преобразователе реализуется отрицательная (а при необходимости — и положительная) обратная связь по перемещению, компенсирующая (при отрицательной обратной связи) изменение длины скрученной растяжки, и еще больше расширяющая возможности регулирования динамического диапазона прибора.

В данной конструкции обмотки *L2* и *L4* включены последовательно, хотя, в принципе, они могут иметь и самостоятельные цепи регулирования. Совместное использование отрицательной обратной связи по силе и по перемещению позволяет легко достичь 100 и более кратного изменения чувствительности манометра при использовании одной и той же мембраны. Для предотвращения самовозбуждения в усилитель введена частотно-зависимая обратная связь через конденсаторы *С1* и *С2*, ограничивающая верхнюю границу полосы пропускания усилителя.

В датчике применено также жидкостное демпфирование растяжки. Для этого растяжку пропускают сквозь кольцо *13* (рис. 3), в котором находится капля вязкой полисилоксановой жидкости.

Конструкция и детали. Прибор собран на шасси размером 200×160×40 мм, соединенном с вертикальной передней панелью. На передней панели установлен измерительный прибор типа М24, переключатель диапазонов измерения, ручки установки нуля датчика и усилителя, кнопка калибровки, штуцер для подведения измеряемого давления и клеммы для подключения регистратора. На горизонтальном шасси размещены источники питания, плата усилителя и датчик.

Датчик объединяет в себе оптический и электромеханический узлы. На рис. 3 показан сборочный чертеж его. Расчет и изготовление оптического узла в радиолюбительских условиях затруднителен. Автор использовал готовый осветитель от фотоусилителя Ф-117, изменив лишь количество и размеры отверстий в масках, формирующих световое поле на поверхности фоторезистора.

Электромеханический узел собирают в корпусе из эбонита (при использовании других неметаллических материалов внутреннюю поверхность корпуса покрывают черной матовой краской). Несущей является верхняя стенка корпуса, к которой крепится с одной стороны мембранная коробочка *12*, а с другой — оба обратных преобразователя *11*, соединенные кронштейном *14*, изготовленным из материала с таким же температурным коэффициентом линейного расширения, как и скрученная растяжка *9*. Нельзя использовать боковые стенки корпуса в качестве несущих, так как их деформация при механических и температурных воздействиях, передаваясь на скрученную растяжку, вызывает сильный дрейф выходного напряжения.

Обратные преобразователи — поляризованные дифференциальные электромагниты, собраны на основе капсуля ДЭМ-4м, в конструкцию которого внесены некоторые изменения. Увеличены передний и задний зазор в полюсных наконечниках. С этой целью уменьшена общая высота каждой половины магнитопровода (с 9,3 мм до 8,9 мм). Изменены конструкция и крепление якоря электромагнита (язычка). Якорь *10* изготавливают из двух полосок трансформаторной стали, наклепанных с двух сторон на полоску из бериллиевой бронзы. Выступающий из заднего зазора конец бронзовой пластинки крепится пайкой к уголку из латуни *15*, в котором сделано овальное отверстие для центровки якоря в заднем зазоре. Центровка якоря в переднем зазоре *ОП1* обеспечивается упругостью мембраны. Якорь преобразователя *ОП2* центруют с помощью упругой пластинки *16*.

Катушки обоих капсулей перематывают. Обмотки *L2* и *L4* имеют 1000 витков провода ПЭВ-1 0,12, обмотки *L1* и *L3* — 300 витков того же провода.

Кронштейн, соединяющий оба обратных преобразователя представляет собой прямоугольную рамку, на верхнем и нижнем основаниях которой крепят обратные преобразователи, а боковые стенки рамки образованы пластинами, изготовленными из бериллиевой бронзы.

Винт, проходящий через середины боковых стенок рамки, выполняет функцию механического корректора нуля. При сближении середины стенок образуется, так называемая, стрела прогиба и уменьшается расстояние между верхним и нижним концами пластин. При этом сближаются обратные преобразователи и ослабляется натяжение скрученной растяжки. Так осуществляется начальная установка в среднее положение зеркальца, наклеенного на растяжку. Во время работы производится электрическая коррекция нуля путем изменения величины и полярности регулирующего тока в обмотке *L3*.

Скрученная растяжка представляет собой упругий элемент, преобразую-

щий поступательное движение одного или обоих ее концов во вращательное движение ее середины. С этой целью тонкую ленточку (изготовлена из бериллиевой бронзы, разрезанной вдоль направления проката) закручивают следующим образом: концы ленточки фиксируют в неподвижных зажимах, а середину — во вращающемся зажиме, с помощью которого осуществляется закручивание ленточки на угол 320°. В этом положении деталь подвергается термической обработке, стабилизирующей ее форму и упругие свойства. На образовавшийся в середине ленточки плоский участок наклеивается шеллаком плоское зеркальце размером 4×4×0.2 мм с алюминированной отражательной поверхностью.

Чувствительный элемент выбирают в зависимости от диапазона измеряемых давлений. При этом следует иметь в виду, что обратный преобразователь, собранный на основе капсуля ДЭМ-4м без перегрева обмотки способен развивать усилие порядка 50—70 г в статическом режиме, или такое же «эффективное» усилие в динамическом режиме, при измерении переменных давлений. Например, для мембраны диаметром 28 мм указанное усилие способно скомпенсировать (силовой отрицательной обратной связью) статическое давление порядка 100 мм вод. ст. Второй обратный преобразователь, реализующий отрицательную обратную связь по перемещению, расширяет диапазон измеряемых давлений в 2—4 раза. При измерении импульсных давлений диапазон амплитуд давлений может быть увеличен пропорционально скважности импульса, но не более чем в 5 раз по сравнению со статическим в связи с тем, что магнитное насыщение якоря ограничивает дальнейший рост усилия (и перемещения).

Налаживание и градуирование прибора. Налаживание усилителя сводится к установке коллекторного тока транзисторов *Т5* и *Т6*, который должен быть равен, при сбалансированном усилителе, 50 мА, с помощью подбора сопротивлений резисторов *R5* и *R8* (движок резистора *R9* — в среднем положении).

Юстировка оптического узла производится в такой последовательности (включено питание только лампочки осветителя). Вначале, поворачивая вокруг оси зеркало, ближнее к лампе, добиваются, чтобы светящееся изображение нити лампочки попало на середину зеркальца *6*. Затем, вращая объектив *5*, добиваются минимального (точечного) изображения нити накала лампы на нем. Поворачивая второе наклонное зеркало, добиваются равномерного освещения фоторезистора световым полем, имеющим прямоугольную форму маски осветителя, наложенного на два квадрата отверстий маски фоторезистора. Удобнее всего эту операцию проводить, если на место фоторезистора положить матовое стекло или листок кальки. Если изображение будет смещено в сторону, то производят механическую коррекцию.

Следующий этап налаживания проводится при включенном питании усилителя, фоторезистора и цепей электрической установки нуля и калибровки. (Цепь электромеханической обратной связи отключена). Проверяют работу цепи электрической коррекции нуля: вращение оси переменного резистора *R1* должно обеспечивать поворот зеркальца и изменение показаний прибора *ИП1* от нулевой отметки до конечной в обе стороны.

Налаживание цепей электромеханической обратной связи начинают с выбора подключения выводов обмоток *L2* и *L4* (обмотки проверяются поочередно). Переключатель *В2* — в положении *2*, сопротивление резистора *R20* — максимально. Признаком правильного подключения выводов обмотки обратной связи служит уменьшение выходного тока, вызванного разбалансом нуля датчика при переводе переключателя *В2* из положения *1* в положение *2*. Наоборот, увеличение показаний прибора на выходе, генерирование или триггерный эффект (переброс стрелки прибора из одного крайнего положения в другое) являются признаками положительной обратной связи.

Выбрав правильное подключение выводов обмоток *L2* и *L4*, соединяют их последовательно и переходят к подбору глубины обратной связи для соответствующих диапазонов давления.

Градуирование прибора проще всего производить в статическом режиме под контролем манометра типа ММН. Создавая необходимые давления, переменными резисторами *R20*, *R22*, *R24*, *R26*, *R28* добиваются совпадения показаний регистратора и образцового манометра.

Амплитуду калибровочного импульса подбирают резистором *R2* на одном из диапазонов давления.

В заключение следует заметить, что фотоэлектрический манометр может быть использован не только по своему прямому назначению — для регистрации параметра давления, но и для регистрации других, связанных с давлением, параметров. Так, автором регистрировалась объемная скорость воздушного потока во время дыхания человека по перепаду давления на линейном воздушном сопротивлении, через которое дышал испытуемый.

ОБМЕН ОПЫТОМ

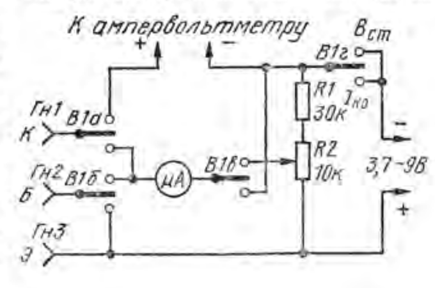
ПРИСТАВКА К АВОМЕТРУ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ТРАНЗИСТОРОВ

В радиолюбительской практике часто приходиться измерять параметры транзисторов, особенно два из них — $I_{ко}$ и $B_{ст}$. Многие простейшие приборы, рассчитанные на измерение этих параметров, обладают существенным недостатком — измерение $B_{ст}$ производится при разных значениях коллекторного тока в зависимости от величины $B_{ст}$.

Предлагаемая несложная приставка к любому ампервольтметру позволяет производить измерение $B_{ст}$ с достаточной точностью при любом, заранее заданном токе коллектора, что позволяет замерить эту величину при том токе коллектора, с которым транзистор будет работать в реальной конструкции, а также величину $I_{ко}$.

Поскольку измерение можно проводить при разных режимах, приставка позволяет построить семейство характеристик транзистора, что дает возможность подобрать полностью идентичную пару транзисторов для работы в двухтактном выходном каскаде усилителя низкой частоты, для балансного усилителя постоянного тока. Приставка рассчитана для проверки маломощных низкочастотных и высокочастотных транзисторов с различными типами проводимости.

Схема приставки приведена на рисунке. Ампервольтметр должен быть включен на



режим измерения постоянного тока. Полярность источника питания и ампервольтметра должна соответствовать типу перехода измеряемого транзистора.

Выводы испытуемого транзистора вставляют в гнезда панели. Переключатель переводят в положение $I_{ко}$ и отсчитывают показания по измерительному прибору приставки. Затем переключатель переводят в положение $B_{ст}$, переменным резистором *R2* устанавливают необходимый коллекторный ток транзистора по шкале ампервольтметра, после чего отсчитывают показание тока базы при помощи микроамперметра приставки.

В приставке применен микроамперметр типа М592 с пределом измерения 50-0-50. Все детали размещены в корпусе из окрашенного органического стекла размером 150×100×36 мм.

При использовании приставки для измерения параметров транзисторов средней и большой мощности необходимо ввести дополнительный переключатель с помощью которого можно было бы подключить шунт, уменьшающий чувствительность микроамперметра.

Ю. СОЛНЦЕВ

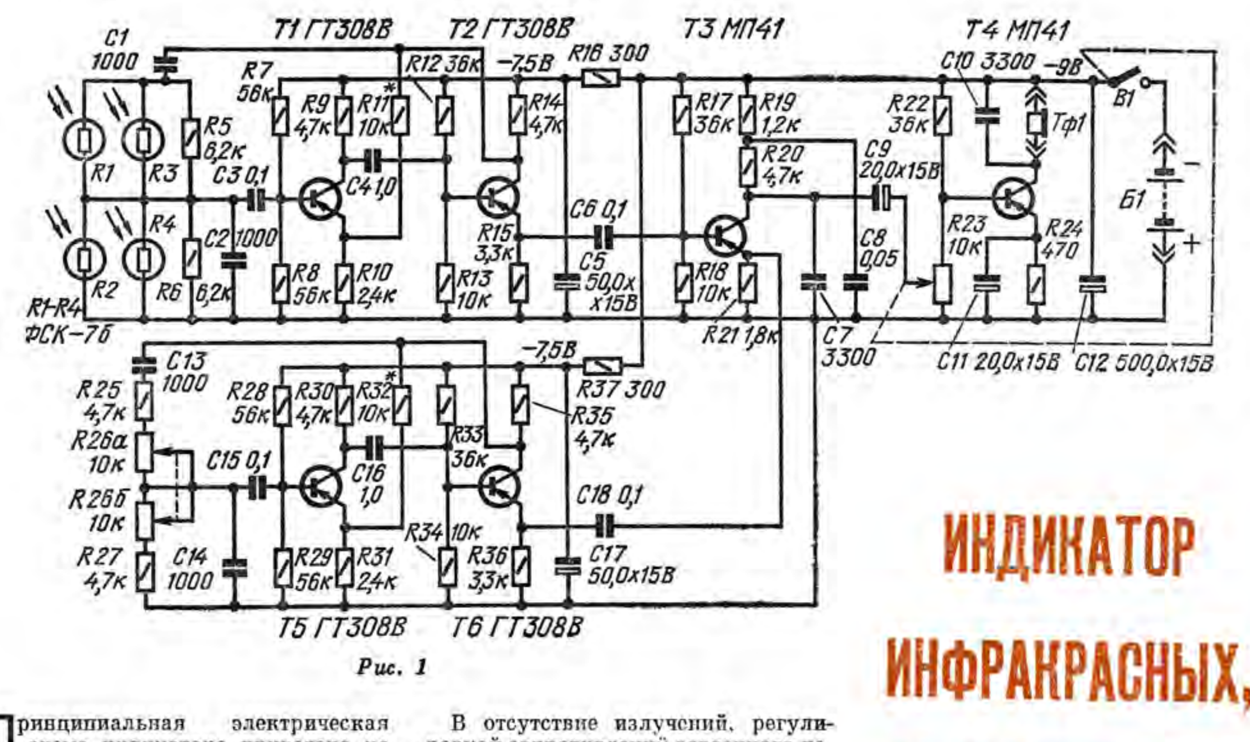


Рис. 1

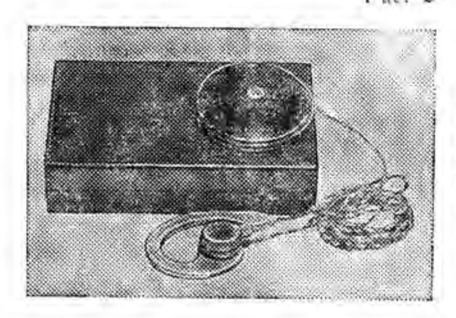
ИНДИКАТОР ИНФРАКРАСНЫХ, РЕНТГЕНОВСКИХ И ГАММА-ЛУЧЕЙ

С. ВОРОБЬЕВ

Принципиальная электрическая схема индикатора приведена на рис. 1. Сернистокадмиевые фоторезисторы *R1—R4* типа ФСК-7б образуют совместно с конденсаторами *C1*, *C2* и резисторами *R5*, *R6* мост Вина. Последний включен в цепь положительной обратной связи *RC*-генератора на транзисторах *T1* и *T2*. Частота генерируемых им колебаний зависит от сопротивлений фоторезисторов *R1—R4*, резисторов *R5*, *R6* и емкостей конденсаторов *C1*, *C2*. Фоторезисторы закрыты фильтром, пропускающим только инфракрасные, рентгеновские и гамма-лучи.

На транзисторах *T5* и *T6* выполнен второй *RC*-генератор, отличающийся от первого только тем, что вместо фоторезисторов в мост Вина включены резисторы *R25—R27*. Выходы *RC*-генераторов через конденсаторы *C6* и *C18* соединены со смесителем, в котором работает транзистор *T3*.

Рис. 2



В отсутствие излучений, регулировкой сопротивлений сдвоенного переменного резистора *R26а R26б* устанавливают частоту второго генератора равной частоте первого генератора (около 30 кГц). При этом в телефоне *Тф1*, включенном в коллекторную цепь транзистора *T4*, работающего в усилительном каскаде, наблюдаются нулевые биения.

При воздействии на фоторезисторы инфракрасных, рентгеновских или гамма-лучей частота генератора на транзисторах *T1* и *T2* изменяется

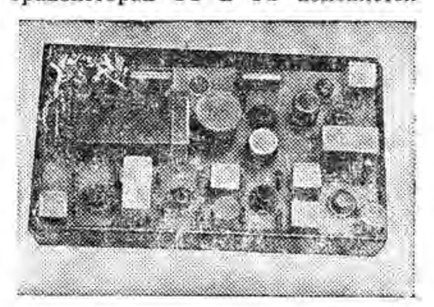


Рис. 3

пропорционально интенсивности облучения и на выходе смесителя получаются колебания разностной частоты, слышимые в телефонах. Высота звука увеличивается при увеличении интенсивности облучения. Громкость звучания телефона можно регулировать потенциометром *R23*.

Все детали индикатора, кроме фоторезисторов, смонтированы на плате размером 128×74 мм, изготовленной из гетинакса или стеклотекстолита. Фоторезисторы расположены с лицевой стороны корпуса индикатора и плотно закрыты инфракрасным фильтром (видимый свет к фоторезисторам совершенно не должен проникать). В качестве фильтра можно использовать пластину из гетинакса или текстолита толщиной 0,6—0,8 мм.

Корпус индикатора изготовлен из светонепроницаемого материала (эбонит, гетинакс и т. п.). На рис. 2 показан внешний вид индикатора, а на рис. 3 — расположение деталей внутри его корпуса. Индикатор помещается в кармане или подвешивается на заплечном ремне. Питается индикатор от батареи «Крона».

г. Дубна
Московской обл.

ТРАНЗИСТОРНЫЙ ТРИГГЕР

Продолжаем разговор о транзисторном триггере, начатый на предыдущем Практикуме.

ТРИГГЕР СО СЧЕТНЫМ ВХОДОМ

Схема триггера этого вида на рис. 3 выделена штрихпунктирными линиями. Он похож на уже знакомый вам триггер с раздельными входами (см. рис. 1 в предыдущем номере «Радио»), но содержит несколько дополнительных элементов: конденсаторы *С3* и *С4*, резисторы *R2* и *R8*, диоды *Д1* и *Д2*, и, кроме того, имеет всего один общий вход. Конденсаторы *С3*, *С4* и диоды *Д1*, *Д2* образуют цепи, через которые на базы транзисторов *Т1* и *Т2* подаются входные импульсы, управляющие триггером.

Переключение триггера из одного устойчивого состояния в другое осуществляется импульсами напряжения положительной полярности, подаваемыми на зажим *«Вход»* триггера. При отрицательных импульсах на входе изменения состояний триггера не происходит.

Подавать на вход такого триггера одиночные импульсы непосредственно кнопкой нельзя, так как в момент соприкосновения контактов кнопки в цепи возникает не один, а серия импульсов продолжительностью в несколько микросекунд. В наших опытах роль формирователя одиночных импульсов выполняет триггер с раздельными входами на транзисторах *Т3* и *Т4*, управляемый кнопкой *Кн1*.

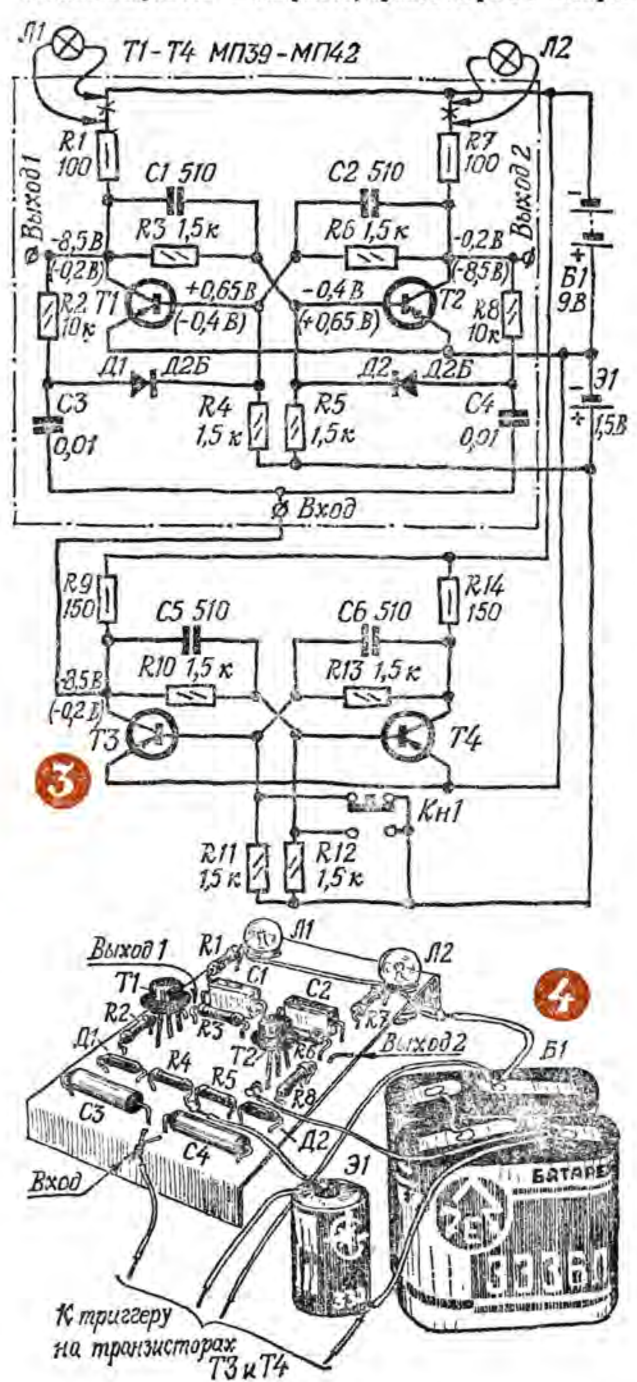
Триггер со счетным входом смонтируйте на такой же плате (рис. 4), что и триггер с раздельными входами, используя для него такие же детали. В коллекторные цепи транзисторов, между резисторами *R1* и *R7* и минусом батареи *Б1*, включите индикаторные лампочки (2,5В×0,075 А), по свечению которых будете судить о состоянии транзисторов. Кнопки *Кн1* и *Кн2* у триггера с раздельными входами (рис. 1 предыдущего Практикума) замените одной кнопкой с контактами на размыкание и замыкание (по схеме на рис. 3). Роль датчика управляющих сигналов формирователя одиночных импульсов (*Кн1*) может также выполнять двухпозиционный тумблер.

Оба триггера соедините вместе (по схеме на рис. 3).

Как работает триггер со счетным входом? При включении питания (батарея *Б1*) один из его транзисторов, как и в триггере с раздельными входами, открывается, другой транзистор закрывается. Будем считать исходным состоянием триггера такое, при котором транзистор *Т1* закрыт, а транзистор *Т2* открыт (горит лампочка *Л2*). Величины напряжений на электродах транзисторов, соответствующие такому состоянию триггера, указаны на рис. 3. Если состояние триггера иное, то нажмите и тут же отпустите кнопку *Кн1*. При этом лампочка *Л2* должна загореться, а лампочка *Л1* погаснуть.

Закрытое состояние транзистора *Т1* и открытое состояние транзистора *Т2* поддерживается за счет цепей положительной обратной связи — точно так же, как в триггере с раздельными входами. В это время напряжение на базе закрытого транзистора *Т1* положительное, а на его коллекторе — отрицательное, поэтому диод *Д1*, подключенный к базе непосредственно, а к коллектору через резистор *R2*, закрыт, и база этого транзистора отключена от входа триггера. В то же время отрицательное напряжение на базе открытого транзистора *Т2* (около — 0,4 В) и небольшое отрицательное напряжение на его коллекторе (—0,2 В) открывают диод *Д2*, тем самым подключая вход триггера к базе транзистора *Т2* (через конденсатор *С4*). Переключение триггера в другое устойчивое состояние осуществляется подачей на его вход положительного импульса. Для этого надо лишь кратковременно нажать кнопку *Кн1*.

Исходное состояние транзистора *Т3* триггера-формирователя импульсов — закрытое, транзистора *Т4*—откры-



тое. На вход основного триггера импульсы напряжения подаются с коллектора транзистора *Т3*. При нажатии кнопки *Кн1* транзистор *Т4* закрывается, а транзистор *Т3*, наоборот, открывается. При этом напряжение на коллекторе транзистора *Т3* скачкообразно изменяется, становясь менее отрицательным. Это быстро увеличивающееся напряжение (начало импульса) поступает на счетный вход триггера. При отпускании кнопки *Кн1* транзистор *Т3* вновь закрывается, а транзистор *Т4* открывается. Таким образом, при каждом нажатии на кнопку *Кн1* с коллектора транзистора *Т3* на вход триггера со счетным входом подается одиночный импульс положительной полярности.

Проследите работу триггера, подавая на его вход несколько импульсов. Первый входной импульс через конденсатор *С4* и открытый диод *Д2* попадает на базу транзистора *Т2* и закрывает его. В результате переходных электрических процессов, как и в триггере с раздельными входами, триггер переключится в другое устойчивое состояние, при котором транзистор *Т1* будет открыт, а транзистор *Т2* закрыт. В результате диод *Д2* окажется закрытым, а *Д1* — открытым. Возникающий на коллекторе транзистора *Т3* отрицательный перепад напряжения (при отпускании кнопки) не изменит состояния триггера.

Второй входной импульс через конденсатор *С3* и диод *Д1* поступит на базу транзистора *Т1* и закроет его. В результате триггер переключится в первоначальное, исходное состояние, при котором транзистор *Т1* закрыт, а транзистор *Т2* открыт. Теперь диод *Д1* закроется, а диод *Д2* откроется. Точно такие же явления будут наблюдаться при следующих импульсах, подаваемых на вход триггера.

Какие выводы можно сделать, проведя опыты с триггером со счетным входом? Переключение его из одного устойчивого состояния в другое происходит электрическими импульсами положительной полярности; сигналы положительной или отрицательной полярности, снимаемые с зажимов «*Выход1*» или «*Выход 2*», могут быть использованы для управления другими электронными устройствами. Положительный импульс на выходе 1 появляется при поступлении на вход триггера каждого нечетного импульса; а на выходе 2 — при поступлении каждого четного импульса; триггер, следовательно, делит частоту поступающих на его вход импульсов на два.

Р. ТОМАС

Практическому применению триггеров в самодельных электронных устройствах будут посвящены специальные статьи в ближайших номерах журнала «Радио».

Для более глубокого знакомства с триггерами рекомендуем литературу:
Р. Сворень. Шаг за шагом. Транзисторы. «Детская литература», 1971.
К. К. Тычино. Пересчетные декады. «Энергия», 1970. «Массовая радиобиблиотека», вып. 731.
А. Я. Хесин. Импульсная техника. «Энергия», 1971. «Массовая радиобиблиотека», вып. 771.

КЕГЛИ

НАСТОЛЬНАЯ ИГРА

Б. ФЕДОТОВ

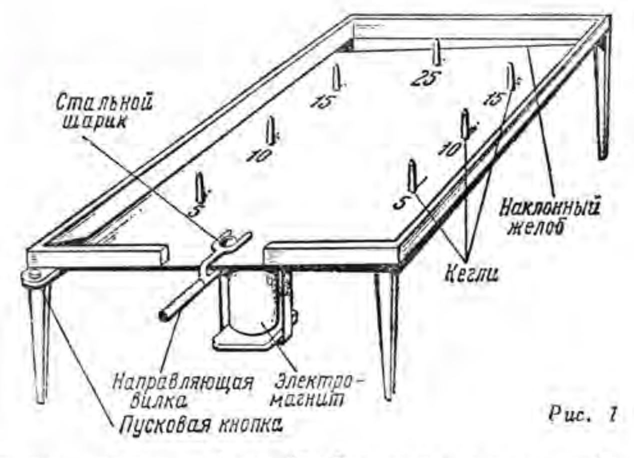


Рис. 1

Каждый юный радиолюбитель, даже совсем начинающий, может пополнить пионерскую или школьную игротеку описываемой здесь настольной игрой в кегли.

На горизонтальной игровой площадке (рис. 1) размерами примерно 300×220 мм, огражденной бортиками, расставляют на определенных местах кегли (фишки). Играющий с помощью пускового устройства, состоящего из электромагнита, находящегося снизу площадки, и направляющей вилки, нажав пусковую кнопку придает стальному шарику поступательное движение с таким расчетом, чтобы сбить ту или иную кеглю. Каждая сбитая кегля оценивается определенным числом очков — в зависимости от трудности попадания в нее (5, 10, 15, 25 очков). Выигрывает тот, кто первым наберет заранее обусловленную сумму очков.

Схема электрического пускового устройства показана на рис. 2. Конденсатор *С1* примерно за полсекунды заряжается напряжением электросети, выпрямленным диодами *Д1* и *Д2*. При нажатии пусковой кнопки *Кн1* он замыкается на обмотку электромагнита *Эм1* и мгновенно разряжается через нее. При этом стальной шарик, находящийся вблизи сердечника электромагнита, оказывается в магнитном поле электромагнита и под его действием начинает катиться по направлению к сердечнику. Емкость конденсатора *С1* подобрана такой, чтобы за время, необходимое для перемещения шарика к сердечнику, конденсатор полностью разрядился и дальнейшее движение шарика происходило по инерции.

Резистор *R1* ограничивает ток заряда кондесатора *С1* как при включении питания, так и после отпускания кнопки *Кн1*, когда ее контакты размыкаются. Его сопротивление выбрано 15 кОм исходя из того, чтобы конденсатор успел накопить заряд в течение промежутка времени между двумя нажатиями кнопки. Минимальное время между двумя нажатиями кнопки, затрачиваемое на установку шарика для следующего «выстрела», составляет не менее полусекунды. За это время конденсатор должен успеть полностью зарядиться, поэтому постоянная времени заряда, зависящая от сопротивления *R1*, выбрана равной:

$\tau_{зар} \approx R1 \cdot C1 = 15$ кОм·10 мкФ= =150 мс.

Несмотря на то, что при каждом пуске шарика цепь заряда конденсатора не обрывается, конденсатор разряжается почти полностью, так как

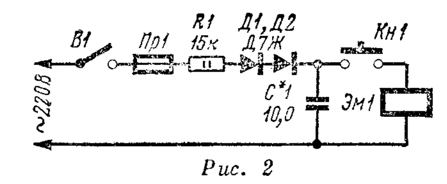


Рис. 2

постоянная времени разряда на обмотку электромагнита значительно меньше, чем $\tau_{зар}$.

Для игрового поля надо использовать листовой пластиковый материал толщиной 1—1,5 мм (гладкая декоративная поверхность должна быть сверху), для бортиков — пластинки органического стекла или рейки. Снизу к игровой площадке приделывают ножки. Дальний край площадки имеет наклонный желоб с отверстием для скатывания шариков в подставленную снизу коробочку. В качестве кеглей можно использовать пластмассовые колпачки от негодных шариковых ручек.

Диаметр стальных шариков — 6 мм.

Направляющую вилку, конструкция которой показана на рис. 3, изготавливают из медной проволоки диаметром 1,5—2 мм. Роль электромагнита пускового устройства выполняет обмотка с сердечником от реле типа РКН (обмотка содержит 14600 витков провода ПЭЛ 0,12, сопротивление 1000 Ом). Кольцо направляющей вилки накидывают на сердечник электромагнита, выступающий из каркаса обмотки, после чего все пусковое устройство крепят на игровой площадке. Электромагнит торцом сердечника следует приклеить к нижней поверхности игрового поля и дополнительно закрепить металлической скобой. При этом направляющая вилка для шарика, свободно перемещающаяся по дуге окружности, центр которой совпадает с центром (осью) сердечника электромагнита, должна находиться над площадкой. Таким образом, держась за конец (ручку) вилки, шарик можно перемещать из стороны в сторону, нацеливая его на ту или иную кеглю. При этом расстояние от центра шарика до оси сердечника электромагнита (14—16 мм) остается неизменным, и сила магнитного поля, действующая на шарик, сохраняется постоянной, независимо от положения направляющей вилки.

Выключатель питания *В1* (рис. 2), роль которого может выполнять тумблер, плавкий предохранитель *Пр1* на ток 0,5 А, диоды *Д1*, *Д2* и накопительный конденсатор *С1* надо смонтировать в прочной коробке из гетинакса или другого изоляционного материала и укрепить ее снизу игровой площадки. Пусковая кнопка *Кн1* может быть любой конструкции, например, звонковой.

Все токонесущие проводники и детали, находящиеся под напряжением, необходимо тщательно изолировать, чтобы предотвратить случайное соприкосновение с ними.

Все налаживание пускового устройства сводится к подбору емкости накопительного конденсатора *С1*. Его емкость должна быть такой, чтобы конечный момент разряда наступал чуть раньше момента приближения шарика к осевой линии сердечника электромагнита. Если емкость будет слишком большой, то затянувшийся разряд конденсатора будет затормаживать движение шарика.

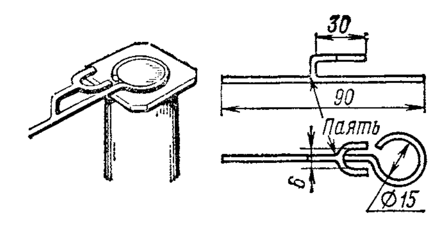


Рис. 3

Опытным путем надо подобрать такую емкость конденсатора и такое расстояние между центром шарика и осью электромагнита, чтобы начальная скорость шарика при пуске была максимальной. Для этого, возможно, придется соединить параллельно несколько конденсаторов. Желательно применять бумажные конденсаторы (МБГП, МБГО), так как электролитические имеют не только большой разброс параметров, но и могут с течением времени изменять свою емкость. Поскольку амплитуда напряжения сети (220 В) почти в 1,5 раза больше его действующего значения, то рабочее напряжение конденсаторов должно быть не менее 400 В.

ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

В. ДРЕМАКОВ,

З. РОЖУКАЛНС

Логические элементы находят широкое применение в различных автоматических электронных устройствах. В связи с этим большой интерес представляют оптико-электронные логические элементы, которые могут быть использованы в автоматах, автоматических моделях, роботах и других электронных устройствах, управляемых светом. Ниже приведено несколько схем некоторых логических элементов, которые очевидно заинтересуют радиолюбителей и могут быть ими использованы при разработке своих конструкций. Все логические элементы изготовлены на базе типовых с отдельным источником напряжения смещения.

Логические элементы «И-НЕ». Схема одного из этих элементов приведена на рис. 1. Он состоит из диодной схемы совпадения с фоторезистором *R4* и инвертора, выполненного на транзисторе *Т1*.

При поступлении на все электрические входы *(1—3)* элемента сигналов отрицательного напряжения (4—12 В) и при одновременном освещении фоторезистора *R4* (оптический вход), транзистор *Т1* открывается и напряжение на выходе устройства по абсолютной величине мало (около 1 В). Если же на одном из входов элемента сигнал отсутствует, то транзистор будет закрыт и

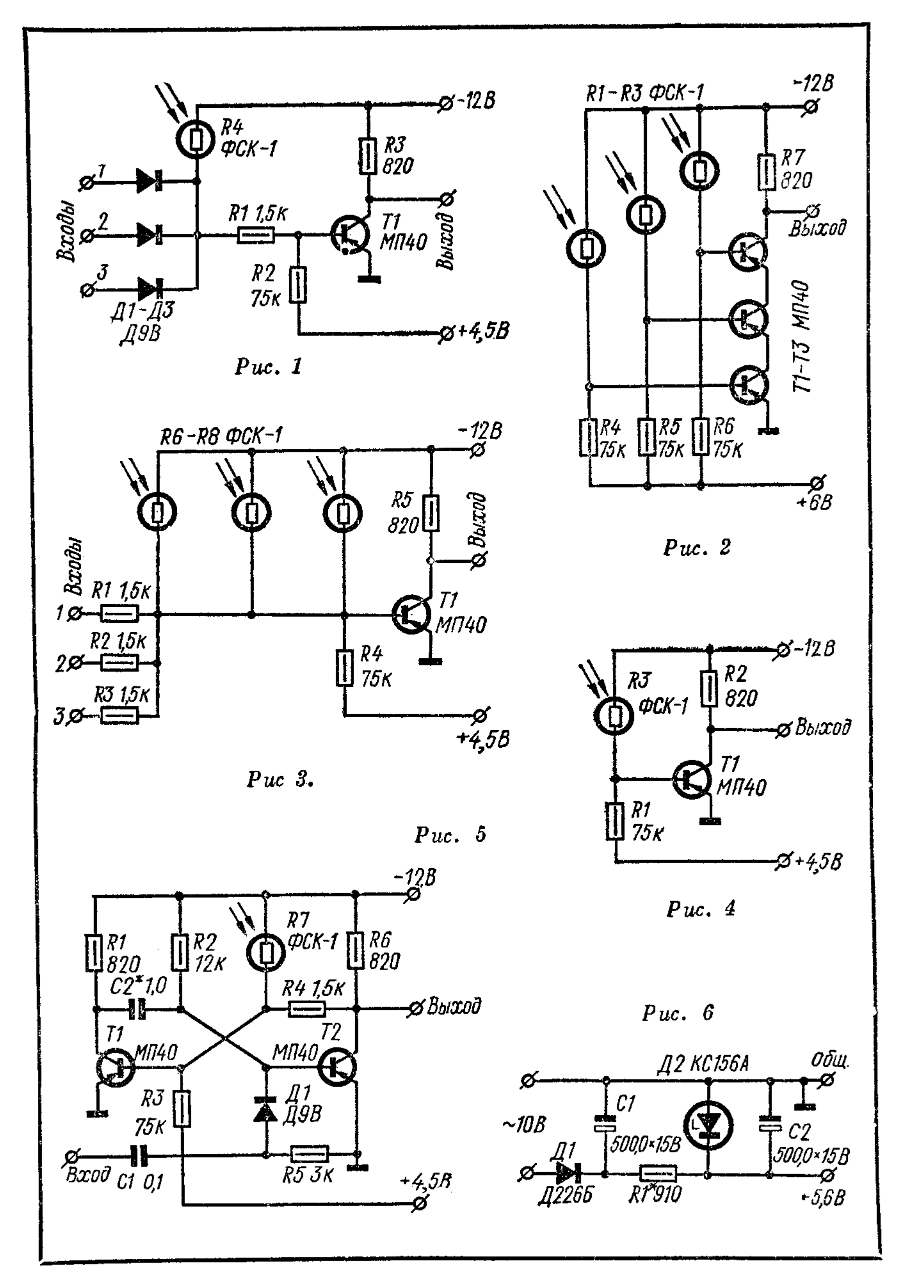


Рис. 1

Рис. 2

Рис 3.

Рис. 4

Рис. 5

Рис. 6

напряжение на выходе такого логического элемента будет приблизительно равно напряжению источника питания. При этом транзистор *T1* закрыт, положительным напряжением смещения (4—6 В), подаваемым от дополнительного источника.

Схема второго логического элемента «И-НЕ», изображена на рис. 2. В отличие от описанного этот логический элемент имеет только три оптических входа (фоторезисторы *R1—R3*), но работает аналогичным образом. Число входов может быть и меньше трех. Увеличение же их больше трех нежелательно, так как увеличится напряжение на выходе устройства (по абсолютной величине) при открытых транзисторах.

Логический элемент «ИЛИ-НЕ». Схема элемента представлена на рис. 3. Он имеет три электрических (*1—3*) и три оптических входа (фоторезисторы *R6—R8*). Когда ни на один из входов устройства не поступает сигнал, транзистор *T1* закрыт положительным напряжением смещения, подаваемым на базу транзистора. При воздействии же сигнала на один из входов элемента транзистор *T1* откроется и напряжение на выходе будет близким нулю.

Логический элемент «НЕ». (Схема на рис. 4). Такой элемент выполняет логическую операцию отрицания, то есть, если на вход устройства (фоторезистор *R3*), который является единственным, поступает сигнал, то на выходе он отсутствует (напряжение на коллекторе открытого транзистора *T1* будет мало). Иначе такой элемент называется инвертором.

Ждущий мультивибратор, иначе называемый одновибратором, также является логическим элементом (см. рис. 5). Он может выполнять роль элемента задержки, а также устройства, регистрирующего короткие световые импульсы. В последнем случае выход мультивибратора соединяют со входом электронного или электромеханического счетчика. Мультивибратор имеет два входа (электрический и оптический). При поступлении сигнала на один из них происходит запуск устройства. Электрический запускающий импульс в положительной полярности воздействует на базу открытого в исходном состоянии транзистора *T2*, с коллектора которого снимается выходной сигнал. На световой запускающий импульс реагирует фоторезистор *R7*, включенный в цепи питания базы транзистора *T1*, который в исходном состоянии закрыт. Длительность светового (и электрического) импульса должна быть меньше длительности выходного импульс мультивибратора, иначе устройство будет работать в автоколебательном режиме.

Отдельным источником напряжения смещения может служить любая батарея напряжением 4,5 В, по можно собрать специально для этой цели источник стабилизированного напряжения питания, схема которого изображена на рис. 6. В этом случае резисторы в цепях смещения элементов следует подобрать, так как на схемах их сопротивление указано для напряжения источника питания 4,5 В. Изменяя сопротивления резисторов в цепи смещения можно в некоторых пределах изменять порог срабатывания устройств.

Во всех логических элементах вместо фоторезисторов ФСК-1 можно применить также фоторезисторы ФСК-6.

Все описанные логические элементы допустимо соединять непосредственно между собой в необходимом сочетании, а также подключать к ним любые электронные устройства, имеющие входное сопротивление не менее 1,5 кОм.

г. Стерлитамак

ГЕНЕРАТОР ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ИМПУЛЬСОВ

Генератор, собранный по схеме, приведенной на рис. 1, вырабатывает прямоугольные импульсы длительностью от 10 до 250 мкс с частотой следования от 0,6 до 50 кГц и амплитудой 0—1,2 В, причем, амплитуду и частоту можно изменять плавно. Фронт и спад импульсов составляет не более 5% от длительности их вершин. При напряжении питания 1,5 В и максимальной скважности импульсов потребляемый ток не более 30 мА.

На транзисторе *Т1* работает блокинг-генератор. Переключателем *В1* выбирается диапазон частот следования импульсов, переменным резистором *R1* частота следования импульсов устанавливается грубо, а резистором *R3* — плавно. Параметры импульсов при различных емкостях разрядных конденсаторов блокинг-генератора приведены в таблице. Указанные в ней пределы изменения частоты следования импульсов соответствуют крайним положениям контактных щеток переменных резисторов *R1* и *R3*. Диод *Д1* служит для гашения положительных выбросов напряжения, возникающих при переключении транзистора *Т1* в состояние «Закрыт».

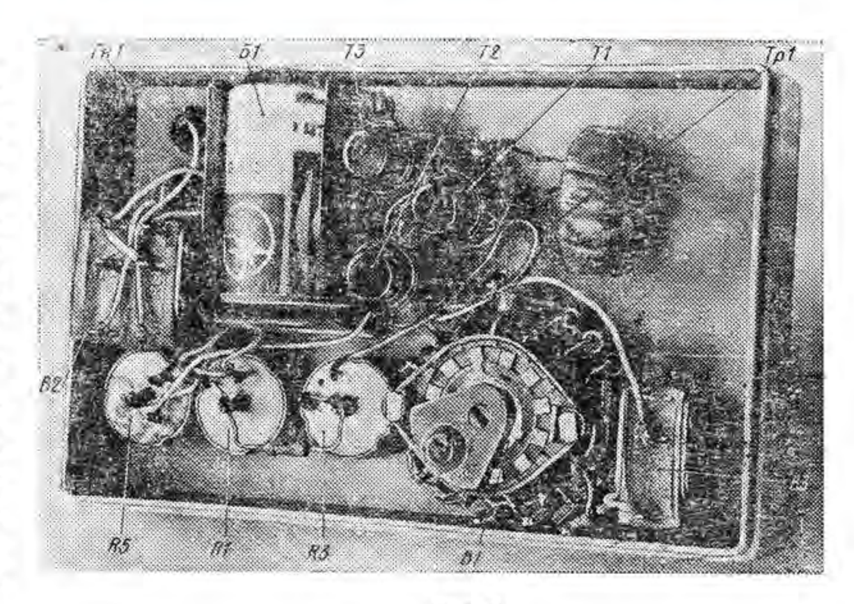


Рис. 2

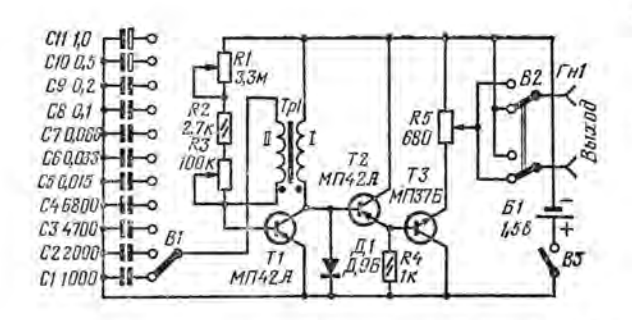


Рис. 1

Включенный конденсатор	Средняя длительность импульса, мкс	Частота следования импульсов
С1	10	50 кГц—450 Гц
С2	13	35 кГц—180 Гц
С3	16	20 кГц—75 Гц
С4	20	12 кГц—45 Гц
С5	25	9 кГц—30 Гц
С6	35	5 кГц—17 Гц
С7	45	3,4 кГц—10 Гц
С8	60	2 кГц—6 Гц
С9	80	1,2 кГц—3,2 Гц
С10	150	700—0,9 Гц
С11	250	400—0,6 Гц

Нагрузкой блокинг-генератора является эмиттерный повторитель на транзисторе *Т3*. Требуемая величина выходного напряжения устанавливается потенциометром *R5*, который включен в цепь эмиттера транзистора *Т3*.

С помощью переключателя *В2* можно изменять полярность импульсов на выходных гнездах генератора *Гн1*. При необходимости иметь импульсы с амплитудой более 1,3 В следует увеличить напряжение батареи *Б1* (при напряжении до 5 В параметры элементов генератора изменять не нужно).

Трансформатор блокинг-генератора *Тр1* выполнен на торроидальном магнитопроводе размером 20×15×5 мм из пермаллоя марки 50НП. Обмотка *I* содержит 50 и обмотка II 350 витков провода ПЭЛШО 0,12; они намотаны в противоположных направлениях, причем витки верхнего слоя обмотки покрывают всю обмотку. При таком выполнении трансформатора к коллектору и базе транзистора *Т1* должны присоединяться начала обмоток. Трансформатор должен располагаться не ближе 10 мм от других деталей прибора. При меньшем расстоянии крутизна фронта импульса может ухудшится.

В генераторе применены переменные резисторы СПО-0,5, в качестве переключателя *В2* и выключателя питания *В3* используются тумблеры.

Прибор смонтирован в пластмассовом корпусе карманного приемника (см. рис. 2), причем крышка корпуса с решеткой используется в качестве дна.

П. ДРЕБНИЦА

г. Запорожье

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

(см. 4 стр. обложки)

ВОЛЬТМЕТР — ЭЛЕКТРОМЕТР ВК2-16

Прибор ВК2-16 предназначен для измерения постоянных напряжений любой полярности, постоянных токов и зарядов порядка 10^{-15} Кл.

Милливольтметр работает по принципу преобразования измеряемого постоянного напряжения в переменное при помощи динамического конденсатора. Измерение тока производится по падению напряжения на измерительных резисторах или методом накопления заряда на известной емкости.

Милливольтметр питается от сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц; потребляемая мощность 36В·А.

Прибор выполнен на транзисторах. Он состоит из основного блока и выносной головки. Имеется выход на самописец или на цифровой вольтметр постоянного напряжения. Вольтметр ВК2-16 заменяет приборы В2-15, В2-12.

Основные технические характеристики

Диапазон измеряемых напряжений, В	10^{-4}—30
Диапазон измеряемых токов, А	$2\cdot10^{-16}$—$3\cdot10^{-7}$
Входное сопротивление, не менее, МОм	10^{10}
Выходная емкость, не более, пФ	30
Погрешность измерения, не более, %	±4
Дрейф нуля за сутки, не более, мкВ	200
Время установления показаний, не более, с	6
Габариты, мм, прибора	270×230×230
головки	140×130×230
Масса прибора с выносной головкой, кг	14

МИЛЛИВОЛЬТМЕТР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА В3-38

Милливольтметр В3-38 предназначен для измерения напряжений переменного тока, в цепях с постоянной составляющей до 250 В.

Прибор состоит из выходного делителя, преобразователя импеданса с высоким входным сопротивлением, аттенюатора, широкополосного усилителя и детектора со стрелочным индикатором. Делитель с коэффициентом деления 1 : 1000 включен между входом прибора и преобразователем импеданса. Переключение плеч делителя происходит при переходе с предела измерения «300 мВ» на предел «1В».

Преобразователь импеданса выполнен на нувисторе и двух транзисторах и охвачен глубокой отрицательной обратной связью. Аттенюатор — ступенчатый (через 10 дБ), выполнен на точных высокочастотных резисторах. Широкополосный усилитель, обеспечивающий усиление сигнала в 300 раз, вместе со следующим за ним детектором мостового типа охвачен отрицательной обратной связью. Питается милливольтметр от сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц; потребляемая мощность — 10 В·А. Заменяет прибор В3-13.

Основные технические данные

Диапазон измеряемых напряжений, В	10^{-4}—300
Диапазон частот, Гц	20—$5\cdot10^{6}$
Входное сопротивление, МОм, на частоте 55 Гц при измерении напряжений:	
от 1 до 300 мВ, не менее	5
от 1 до 300 В, не менее	4
Входная емкость, пФ, при измерении напряжений:	
от 1 до 300 мВ, не более	30
от 1 до 300 В, не более	15
Погрешность измерения, не более, %	±(2,5—6)
Габариты, мм	152×206×300
Масса кг	5

ВОЛЬТОММЕТР ВК7-15

Вольтомметр ВК7-15 предназначен для измерения постоянных и синусоидальных напряжений до 1 кВ и сопротивлений до 1 ГОм. Для расширения пределов измерения постоянных напряжений до 20 кВ и переменных до 10 кВ используют делители напряжений ДН-105 и ДН-106 соответственно.

При измерении синусоидального напряжения до 100 В подводимое напряжение детектируется с помощью амплитудного детектора, расположенного в выносном пробнике.

Питание вольтомметра осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 или 400 Гц; потребляемая мощность 25 В·А. Заменяет прибор ВК7-9.

Основные технические данные

Диапазон измерений:	
постоянных напряжений, В (с делителем ДН-105 до 20 кВ)	$3\cdot10^{-2}$—1000
переменных напряжений, В	0,2—1000
сопротивлений, Ом	10—10^{9}
Диапазон частот, Гц	20—$7\cdot10^{8}$
Входное сопротивление, МОм, при измерении:	
постоянных напряжений, не менее	15
с делителем ДН-105, не менее	350
переменных напряжений	
на частоте 1 кГц	3
на частоте 100 МГц	0,05
с делителем ДН-106	0,1
Входная емкость, пФ	1,8—30
Погрешность измерений, %:	
постоянных напряжений	±2,5
переменных напряжений	±(2,5—6)
сопротивлений на пределах от 0,1 кОм до 10 МОм	±2,5
на пределе 100 МОм	±4
К. С. В. тройниковых переходов ТП-103 (50 Ом) и ТП-104 (75 Ом) при согласованной нагрузке на частоте 700 МГц, не более	1,3
Габариты, мм	270×180×175
Масса, кг	5,5

МИЛЛИВОЛЬТМЕТР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА В3-43

Прибор В3-43 предназначен для измерения переменных напряжений синусоидальной формы. Он имеет равномерную шкалу и проградуирован в эффективных значениях синусоидального напряжения, а также в децибелах по отношению к 1 мВ на нагрузке 50 Ом.

Прибор питается от сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц; потребляемая мощность 45 В·А. Заменяет прибор В3-25.

Основные технические данные

Диапазон измеряемых напряжений, В (с внешним делителем до 300 В)	$3\cdot10^{-3}$—3
Диапазон частот, МГц	10^{-2}—1000
Входное сопротивление, кОм, при напряжении 1 В и измерении: с пробником на частоте 200 МГц, не менее	80
на частоте 100 МГц, не менее	30
на частоте 200 МГц, не менее	10
с делителем напряжения на частоте 200 МГц не менее	100
на частоте 100 МГц, не менее	50
на частоте 200 МГц не менее	20
Входная емкость, пФ, при измерении:	
с пробником, не более	1,5
с делителем напряжения, не более	3
Погрешность измерения, не более, %	±(4—25)
Габариты, мм	300×210×310
Масса, кг	10

ВОЛЬТМЕТР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ В7-17

Прибор В7-17 предназначен для измерения постоянных и синусоидальных напряжений до 1 кВ и сопротивлений до 1 ГОм. Прибор питается от сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц; потребляемая мощность 25 В·А. Заменяет прибор ВК7-9.

Основные технические данные

Диапазон измерений:	
постоянных напряжений, В	$3\cdot10^{-2}$—300 (с делителем до 1000 В)
переменных напряжений, В	0,2—300 (с делителем до 1000 В)
сопротивлений, Ом	10—10^{9}
Диапазон частот при измерении переменных напряжений:	
на пределах 1—300 В, кГц	0,02—20
на пределе 1000 В с внешним делителем ДН-500, Гц	20—3000
на пределе 1—100 В с пробником, МГц	0,001—1000
на пределе 300—1000 В с внешним делителем, МГц	0,003—300
Погрешность при измерении, %:	
постоянных напряжений	±(2,5—4)
переменных напряжений	±(4—6)
сопротивлений	±2,5
Входное сопротивление, МОм, при измерении:	
постоянных напряжений	30
переменных напряжений на частоте 5 кГц	5
на частоте 100 МГц	0,075
на частоте 200 МГц	0,025
Входная емкость, пФ	1,5—20
Габариты	225×205×180
Масса, кг	**4**

ТРАНЗИСТОРНЫЙ ЭЛЕКТРОФОН „АККОРД-001“

Инж. Я. МИЛЗАРАЙС,
инж. А. МИЖУЕВ

Электрофон «Аккорд-001» состоит из трех блоков: электропроигрывающего устройства со стереофоническим усилителем НЧ и двух выносных акустических систем.

Использованное в «Аккорде-001» стереофоническое электропроигрывающее устройство IЭПУ-73С по своим параметрам отвечает требованиям ГОСТ 8383-66, предъявляемым к электропроигрывающим устройствам I класса.

Работает IЭПУ-73С от асинхронного конденсаторного электродвигателя КД1-2. Скорости вращения диска 16 2/3; 33 1/3; 45 и 78 об/мин. Имеющийся в ЭПУ механизм установки скорости вращения диска со встроенным стробоскопическим устройством позволяет потребителю самому устанавливать и контролировать скорость 33 1/3 об/мин как при номинальном напряжении сети, так и при отклонениях его от номинального значения на ±10%. IЭПУ-73С снабжено универсальной магнитной головкой звукоснимателя ГЗКМ-73С, укомплектованной двумя иглами: алмазной — для проигрывания грампластинок с узкой канавкой (16 2/3; 33 1/3 и 45 об/мин) и корундовой — для проигрывания грампластинок с широкой канавкой (78 об/мин). Для уменьшения влияния внешних магнитных полей на параметры головки магнитоэлектрическая цепь ее защищена экраном из пермаллоя 79НМ. Обмотка головки содержит 2250±±10 витков провода ПЭВ-1 0,02.

Устройство для регулировки приведенного веса обеспечивает установку его в пределах от 0 до 40 мН с точностью ±5 мН. Звукосниматель сбалансирован как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскостях. Механизм полуавтоматического управления звукоснимателем устанавливает звукосниматель на начало записи проигрываемой грампластинки диаметром 17, 25, 30 см и возвращает его после окончания проигрывания в исходное положение. Микролифт плавно опускает звукосниматель на пластинку и поднимает его по окончании записи. Отличительной особенностью механизма полуавтоматического управления работой звукоснимателя является независимость скорости установки и возврата звукоснимателя от скорости вращения диска.

Тонарм звукоснимателя — металлический, трубчатой конструкции, имеет съемную вставку (колодку) на которой могут крепиться головки с размерами крепления 12,7 мм.

Устройство компенсации скатывающей силы (бокового давления) устраняет паразитные силы, действующие на звукосниматель в направлении центра пластинки.

Электропроигрывающее устройство имеет встроенный предварительный усилитель коррекции УНЧ3-2, который при необходимости может быть отключен специальным микровыключателем (такой же выключатель разрывает цепь питания электродвигателя). Этот усилитель смонтирован на печатной плате из фольгированного гетинакса размерами 163×80 мм (рис. 3).

Усилитель НЧ электрофона выполнен на четырех печатных пластах из фольгированного гетинакса. Усилитель мощности *УМ* смонтирован на

Продолжение. Начало см. «Радио» 1973, № 11

Рис. 3

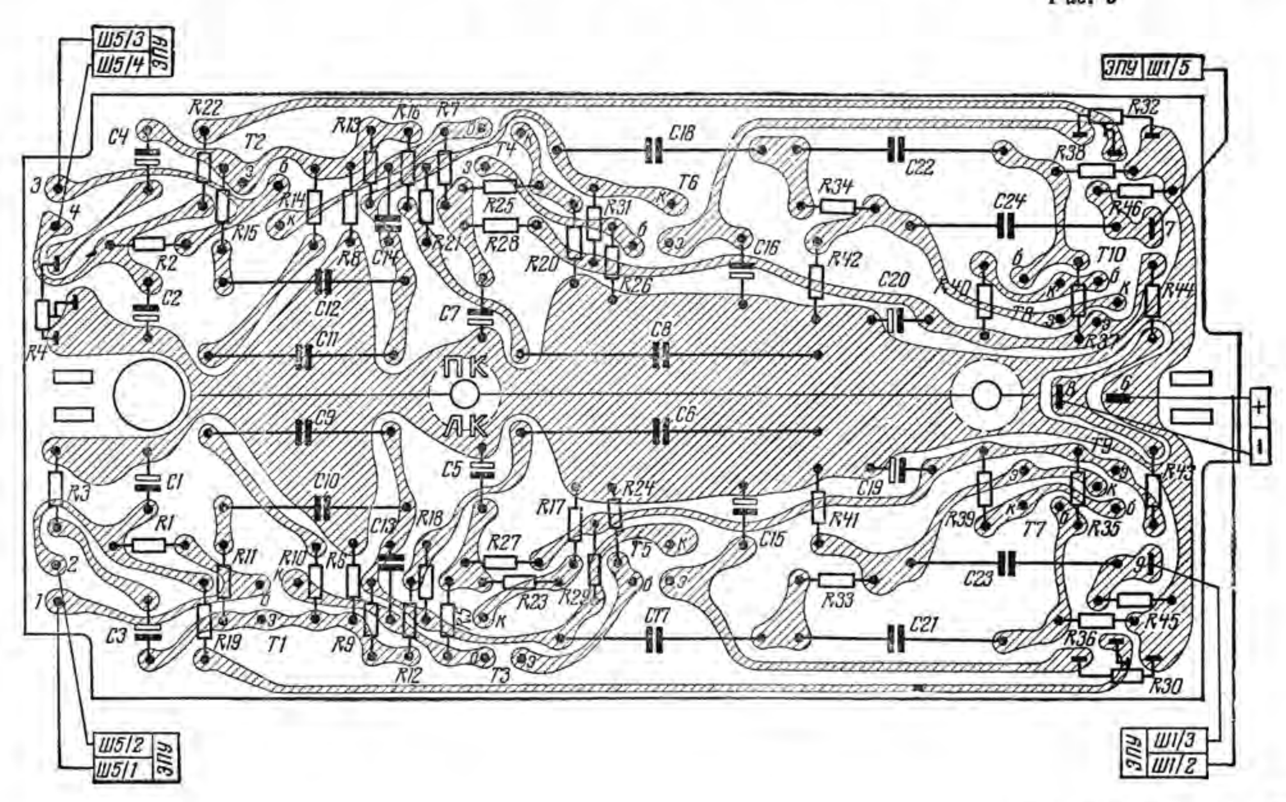
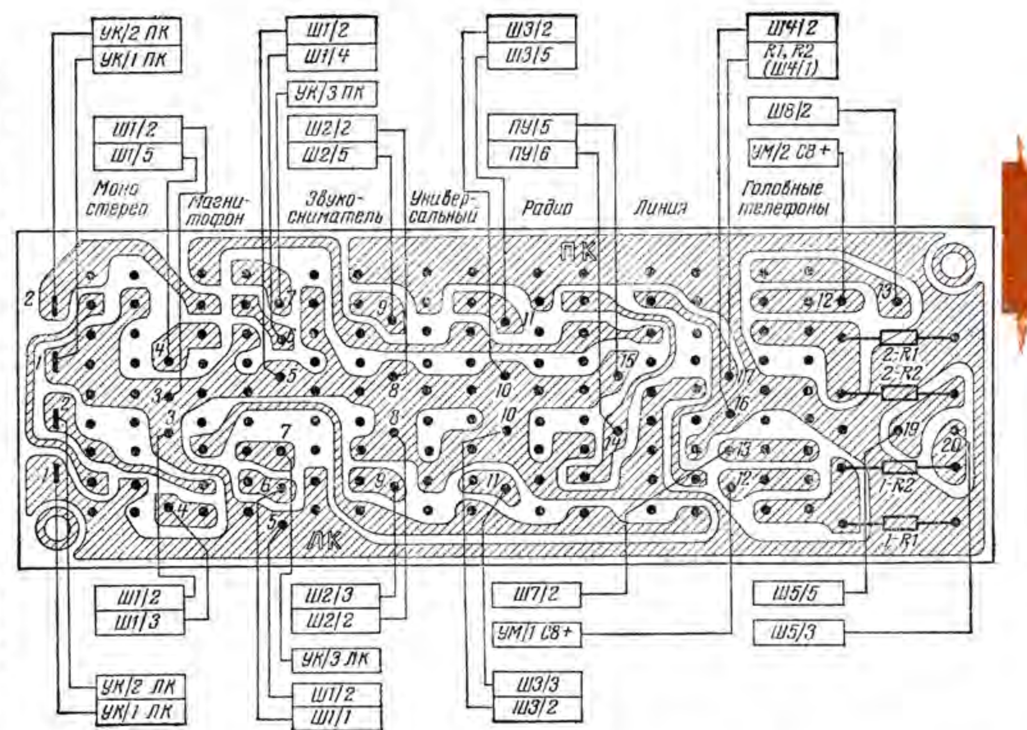


Рис. 4



плате размерами 160 × ×55 мм (см. 3-ю страницу вкладки), усилитель коррекции *УК* на плате размерами 165× ×70 см (см. вкладку), предварительный монофонический усилитель для подключения транзисторного приемника *ПУ* на плате размерами 52,5×42,55 мм (см. вкладку) и блок коммутации БК на плате размерами 130×45 мм (рис. 4).

Транзисторы оконечного усилителя установлены на литых ребристых нормализованных радиаторах. Для циркуляции воздуха на нижнем основании электропроигрывателя против радиаторов и печатных плат, а также на его задней стенке сделано несколько рядов отверстий.

Силовой трансформатор собран на сердечнике из пластин УШ 26, толщина набора 39 мм. Обмотка ***1—2—3*** содержит 389+60 витков, ***3—4—5***— 329+70 витков, ***7—8***—18 витков, а ***9—10***—101 виток провода ПЭВ-1 0,44.

В электрофоне «Аккорд-001» применены малогабаритные акустические системы закрытого типа 10 МАС-1 с унифицированными разъемами, исключающими возможность неправильного подключения акустической системы к усилителю. Аналогичная конструкция разъемов применена в серии электрофонов«Аккорд», «Аккорд-стерео» и «Аккорд 202».

ЭЛЕКТРОСВЯЗЬ — ЭТО И ПРОВОД И РАДИО!

Говорит журнал „Электросвязь"

Одним из родственных нашему журналу ежемесячных изданий является журнал «Электросвязь» — орган Министерства связи СССР и Научно-технического общества радиотехники, электроники и связи имени А. С. Попова. В целях взаимного обмена информацией и приобщения наших читателей к материалам этого журнала мы попросили редакцию «Электросвязи» рассказать об ориентации, тематике, планах журнала. Итак, говорит «Электросвязь».

— Прежде всего о названии. Что такое «Электросвязь»? Существует стойкое заблуждение относительно этого термина. Как многократно убеждались, большинство специалистов связи и смежных отраслей подразумевают под электросвязью связь по проводам. Между тем, согласно международной терминологии, это понятие определяется как «любая передача, излучение или прием знаков, сигналов, письменного текста, изображения, звуков или сообщений любого рода по проводу, радио, оптическим или другим электромагнитным системам». Именно так редакция и понимает свои задачи в смысле тематической направленности материалов журнала. Итак — и это необходимо подчеркнуть — журнал занимается не только проводной связью, но в равной (если не в большей) мере радиосвязью, проводным и радиовещанием, телевидением.

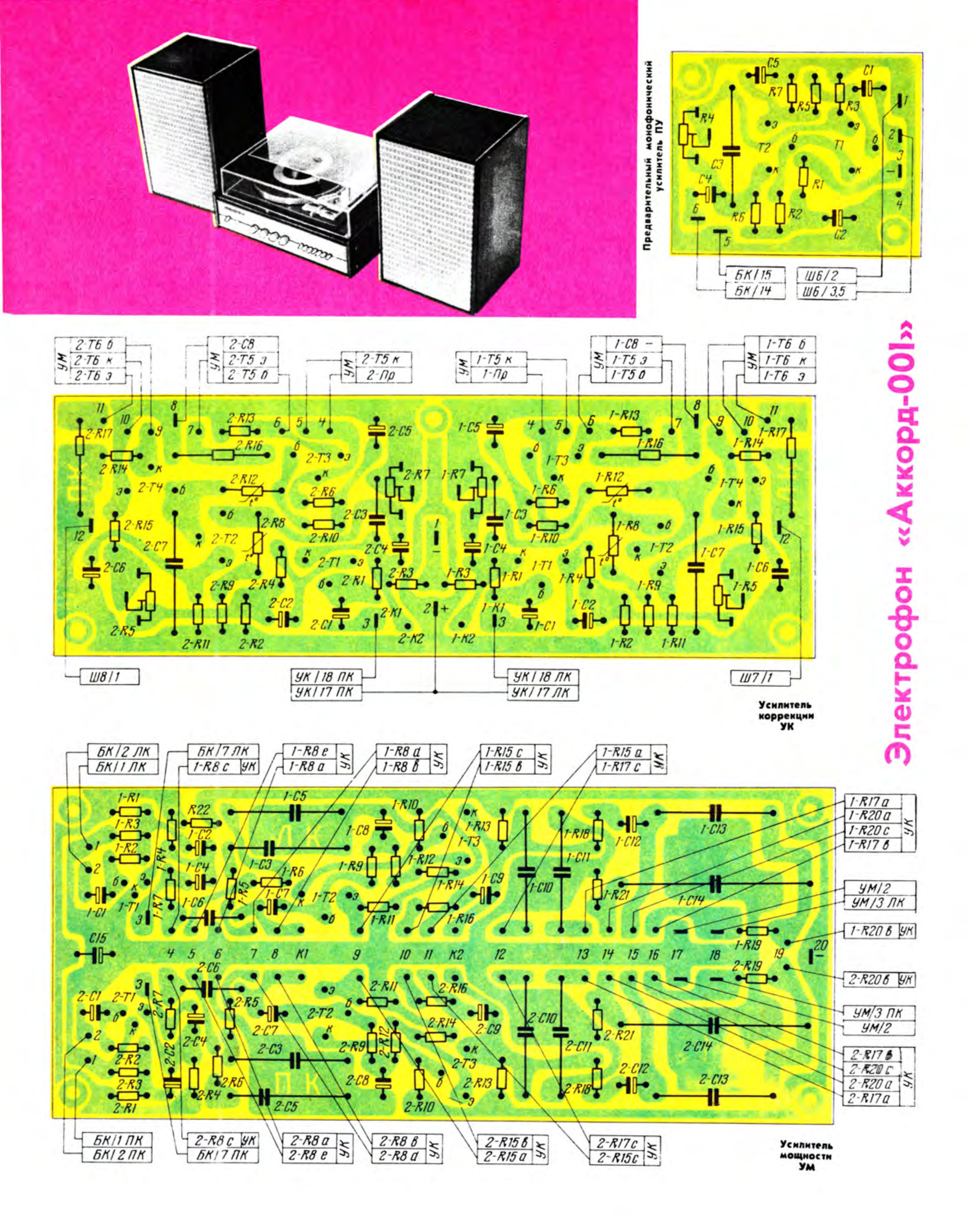
Еще три года назад основным аспектом подачи материалов в журнале был теоретический. Сейчас лицо журнала постепенно меняется. Все больше публикуется статей практического характера, рассчитанных на инженерно-технический персонал предприятий связи, на специалистов, занимающихся разработкой аппаратуры. Это статьи по расчету элементов оборудования, схемотехнике, описания новой аппаратуры, обзоры отечественной и зарубежной техники связи, проблемные статьи по вопросам технической политики в отрасли.

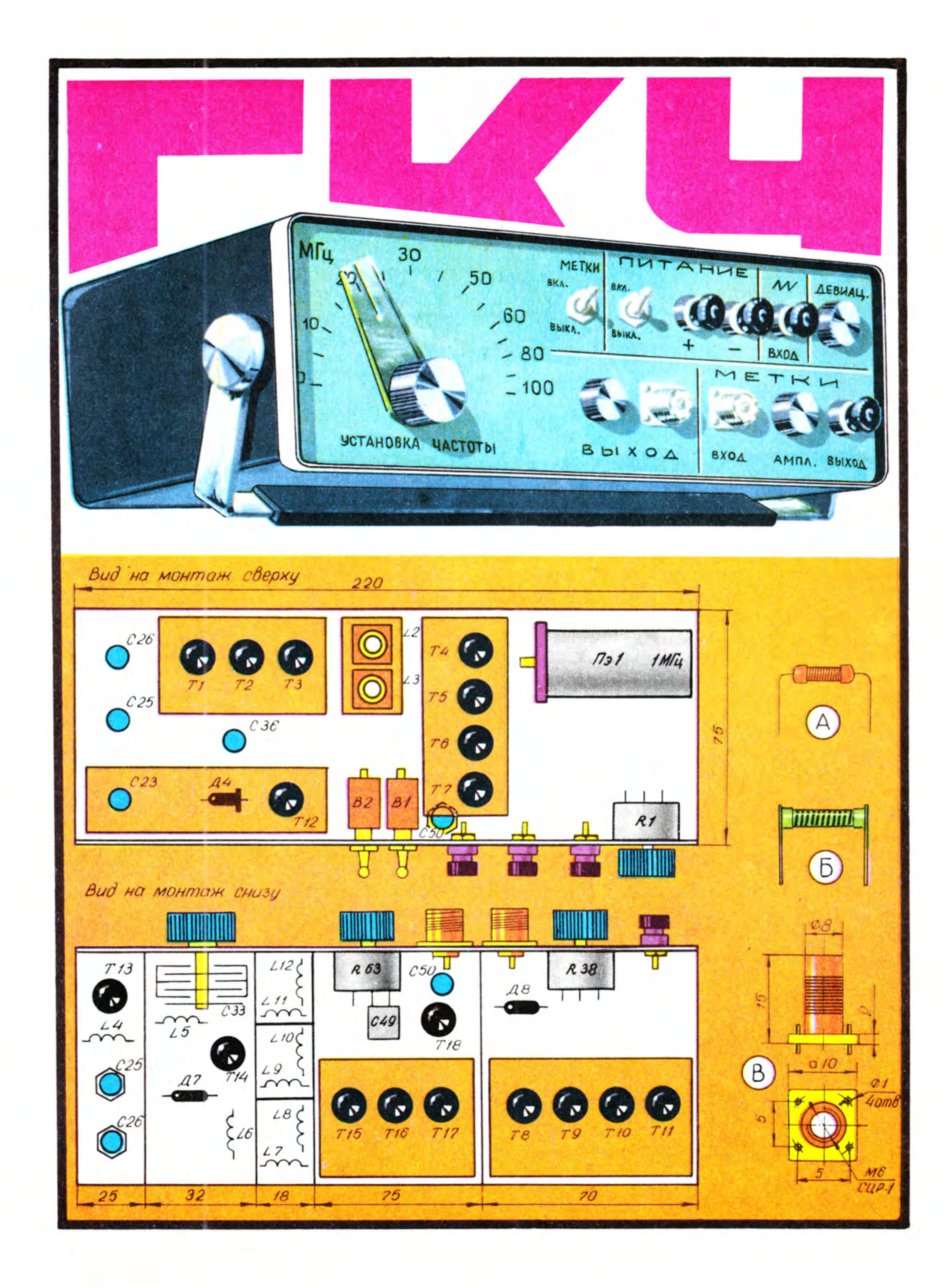
Публикуются статьи по проблемам и технике создания единой автоматизированной сети связи страны (ЕАСС) и применения средств передачи данных в системах АСУ, по цветному телевидению и видеотелефону, высокоэффективным радиорелейным линиям и антенно-фидерным устройствам; связи через искусственные спутники Земли (ИСЗ) и передаче газет фототелеграфным способом; технике импульсно-кодовой модуляции и интегральным сетям связи: низовой радиосвязи и кабельному телевидению; квазиэлектронным и электронным системам коммутации и стереофоническому радиовещанию.

В 1973 г. на страницах журнала публиковались описания: системы связи «Орбита-2» через ИСЗ; телевизионных строек девятой пятилетки, системы тропосферной связи «Аккорд»; радиолиний миллиметрового диапазона с ИКМ; аппаратуры уплотнения радиотрактов МТ-6; маломощных телевизионных ретрансляторов РПТН-70-12/12; статьи о модернизации коротковолновой сети связи; о цифровых фильтрах; о пневматических антеннах; о кодовом разделении каналов в системах сельской радиосвязи; об электронных устройствах отображения информации; об особенностях сверхдальнего прохождения УКВ и помех телевидения и, естественно, много других материалов. Радиолюбителей, вероятно, заинтересуют и статьи, публикуемые в разделах «Элементы и схемы аппаратуры», «Контроль и измерения», «Генерирование, преобразование, усиление сигналов», «Электропитание», «Применение ЭВМ в технике связи».

В практике журнала — выпуск тематических номеров, которые дают возможность всесторонне обсудить пути прогресса и описать технику той или иной отрасли. Готовятся номера «Системы и сети связи» и «Микроэлектроника в технике связи». В начале 1974 г. будут опубликованы, например, статьи о направлениях развития передающей сети телевидения; об отраслевой АСУ «Связь».

Журнал на пути к широкому читателю. Редакция ждет читательских советов и надеется, что ей удастся преодолеть годами накопленную инерцию представления о журнале «Электросвязь», как о сугубо академическом издании.


Электрофон «Аккорд-001»
Предварительный монофонический усилитель ПУ
Усилитель коррекции УК
Усилитель мощности УМ


ГКЧ
МГц
30
50
60
80
100
10
УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ
МЕТКИ
ВКЛ.
ВЫКЛ.
ПИТАНИЕ
+
−
ДЕВИАЦ.
ВХОД
ВЫХОД
МЕТКИ
ВХОД
АМПЛ.
ВЫХОД
Вид на монтаж сверху
220
75
C26
C25
C36
C23
Д4
T12
T1
T2
T3
L2
L3
T4
T5
T6
T7
B2
B1
C50
Пэ1
1МГц
R1
A
Б
Вид на монтаж снизу
T13
L4
C25
C26
C33
L5
Д7
T14
L6
L12
L11
L10
L9
L8
L7
R63
C50
C49
T18
T15
T16
T17
Д8
R38
T8
T9
T10
T11
25
32
18
75
70
В
Ø8
15
2
□10
Ø1
4отв
5
5
M6
СЦР-1

НА ТРАНЗИСТОРАХ

Инж. Е. КОНДРАТЬЕВ

Все большее применение находят у радиолюбителей генераторы качающейся частоты (ГКЧ), так как они значительно облегчают процесс налаживания многих радио- и телевизионных устройств.

В журнале «Радио», 1973, № 6 было помещено описание ГКЧ, выполненного на лампах. В этом номере журнала мы приводим описание транзисторного прибора.

Как и ламповый, транзисторный ГКЧ изготовлен в виде приставки к осциллографу и для изменения частоты в нем используется пилообразное напряжение, снимаемое с пластин электроннолучевой трубки этого осциллографа.

Однако в отличие от лампового этот транзисторный генератор можно применить для настройки телевизионной аппаратуры. Он имеет значительно больший рабочий диапазон (0,15—100 МГц), девиацию частоты 10 МГц, сетку меток через 1 МГц, с выделенными метками через 10 МГц, большой диапазон регулировки выходного напряжения (до 60 дБ).

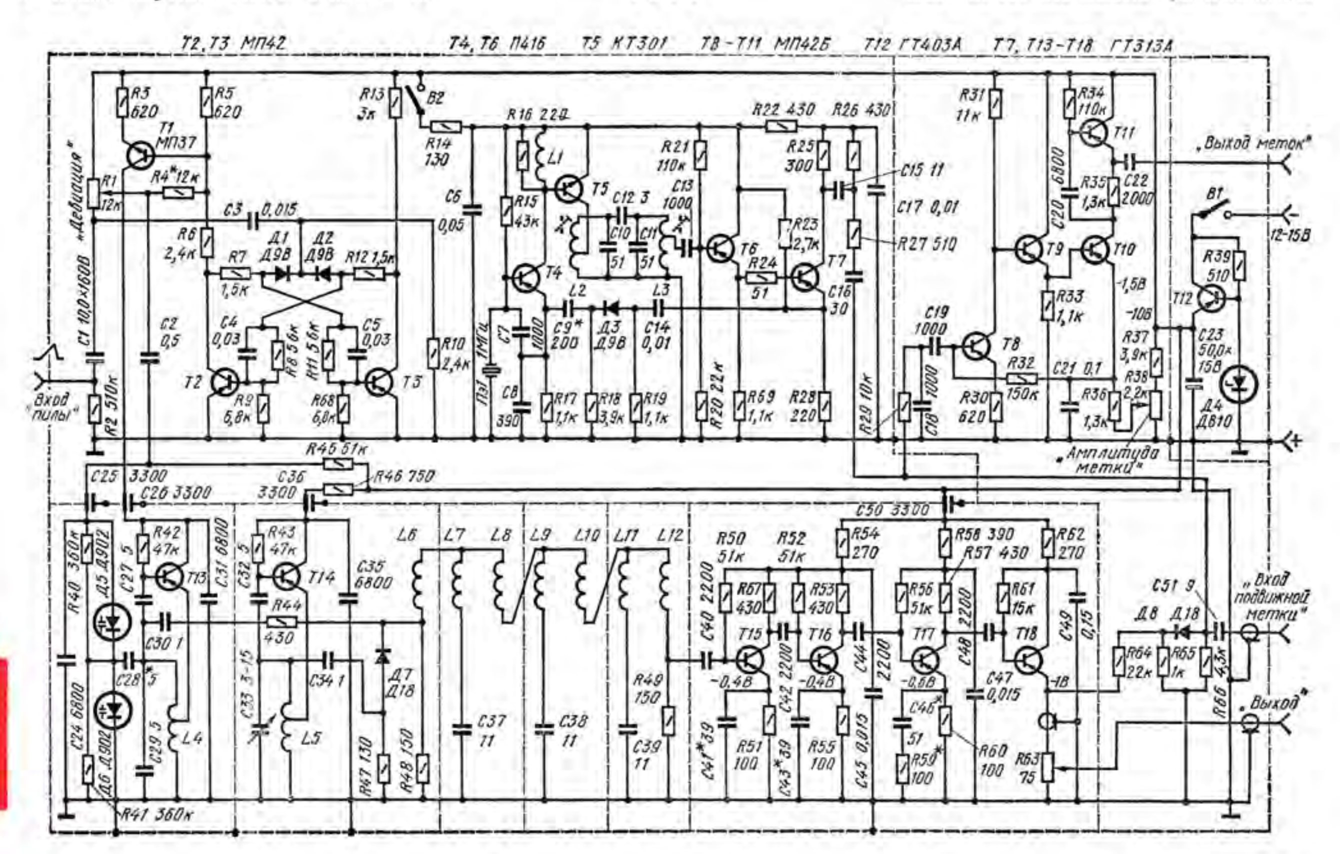
Недостатком транзисторного ГКЧ является отсутствие генератора «плавающей метки». Поэтому при работе с ГКЧ, кроме осциллографа, желательно иметь генератор с необходимым диапазоном частот.

С настройкой контуров усилителей ПЧ, входных устройств приемников и телевизоров сталкиваются многие радиолюбители. Обычно при этом частотные характеристики снимают по точкам, используя генераторы сигналов и различные измерители выходного напряжения. Такому методу налаживания присущи серьезные недостатки: невысокая точность, большая трудоемкость и др. Использование генераторов качающейся частоты (ГКЧ) значительно облегчает настройку. В этом случае на вход настраиваемого устройства подают сигнал, частота которого изменяется синхронно с движением луча по экрану электроннолучевой трубки. При частотах сигнала, пропускаемых контуром устройства, на его выходе появляется усиленный сигнал, который выпрямляется, и напряжение его поступает в канал вертикального отклонения осциллографа. На экране электроннолучевой трубки наблюдается частотная характеристика устройства.

Радиолюбителю важно иметь универсальный генератор, перекрывающий диапазон частот вплоть до 100 МГц. Такой прибор должен обеспечивать значительное выходное напряжение, иметь аттенюатор с плавной и достаточно глубокой регулировкой затухания, генератор неподвижных и подвижных меток и др. Он должен быть достаточно малогабаритным, для того, чтобы его разместить в одном корпусе с осциллографом.

Описываемый генератор выполнен в виде приставки к универсальному осциллографу. Он работает в диапазоне частот 0,15—100 МГц и обеспечивает выходное напряжение на нагрузке 75 Ом — 0,3 В. Диапазон регулировки выходного напряжения — около 60 дБ, максимальная девиация частоты — 10 МГц. Неподвижные частотные метки расположены

Рис. 1



5

через 1 МГц, с выделением каждой десятой. Чувствительность по входу подвижной метки 5 мВ. Необходимая частота развертки осциллографа — 50 Гц.

Принципиальная схема генератора приведена на рис. 1. Он состоит из следующих основных узлов: задающего генератора, собранного на транзисторах *T1*, *T13*, *T14* и диоде *Д7*; усилителя высокочастотного сигнала (на транзисторах *T15—T18*); триггера со счетным входом (на транзисторах *T2* и *T3*); кварцевого калибратора (на транзисторах *T4—T7*); смесителя меток (на диоде *Д8*) и усилителя меток (на транзисторах *T8—T11*).

Для получения значительного перекрытия по частоте задающий генератор содержит два автогенератора, сигналы которых смешиваются на диоде *Д7*. Частота колебаний, вырабатываемых автогенератором на транзисторе *T13*, изменяется при воздействии пилообразного напряжения на варикапы *Д5* и *Д6*, подключенные к контуру *L4C29* через конденсатор *C28*. Среднее значение частоты этого автогенератора равно 150 МГц. Частоту генератора на транзисторе *T14* перестраивают в пределах 150—250 МГц, изменяя емкость конденсатора *C33*.

Пилообразное напряжение размахом 17 В частоты 50 Гц с выхода горизонтальной развертки осциллографа поступает на варикапы *Д5*, *Д6* через конденсаторы *C1* и *C2* и резистор *R1*. Форма этого напряжения на варикапах подобрана такой, чтобы линейной форме напряжения развертки соответствовало линейное изменение частоты сигнала ГКЧ.

Триггер со счетным входом (транзисторы *T2*, *T3*), срабатывающий от импульсов, поступающих через конденсатор *C3* во время обратного хода пилообразного напряжения, управляет транзистором *T1*, через который питается высокочастотный генератор на транзисторе *T13*. Таким образом, высокочастотное напряжение на выходе ГКЧ периодически отсутствует, что обеспечивает получение нулевой линии (оси частот) на экране осциллографа. Для компенсации паразитной амплитудной модуляции, сопутствующей частотной при изменении пилообразного напряжения, напряжение питания генератора на транзисторе *T13* должно изменяться по тому же закону. Для этого с резистора *R1* через резистор *R4* пилообразное напряжение поступает на базу транзистора *T1*.

Сигнал разностной частоты с выхода смесителя (диод *Д7*) поступает на фильтр *L6—L12 C37—C39*, пропускающий сигналы частотой 0-110 МГц. Далее сигнал разностной частоты усиливается усилителем на транзисторах *T15—T18* с полосой пропускания 100 МГц и через аттенюатор *R63* поступает на выход.

На транзисторе *T4* собран кварцевый генератор частоты 1 МГц. Импульсы коллекторного тока этого транзистора дифференцируются цепочкой *L1R16*, и напряжение, возникающее на ней, открывает транзистор *T5*. Коллекторный ток этого транзистора, представляющий собой импульсы треугольной формы длительностью около 0,1 мкс, содержит много гармоник. Фильтр *L2 L3C10—C12* выделяет десятую гармонику частоты 1 МГц, амплитуда которой на выходе фильтра составляет около 0,5 В. С выхода эмиттерного повторителя на транзисторе *T6* это напряжение поступает на базу транзистора *T7*. Режим транзистора *T7* подобран таким, что его коллекторный ток имеет вид импульсов с углом отсечки около 20°. Их спектр содержит большое число гармоник частоты 10 МГц.

С эмиттера транзистора *T4* сигнал частотой 1 МГц подается на выпрямитель *Д3 C9 R18 R19*. Импульсы напряжения возникающие на резисторе нагрузки *R19*, поступают через конденсатор *C14* на эмиттер транзистора *T7*. Вследствие этого на нагрузочном резисторе *R25* транзистора *T7* выделяются импульсы напряжения частотой 10 МГц, причем амплитуда каждого десятого импульса меньше других.

Этот сигнал с коллектора транзистора *T7* через корректирующую цепочку *C15R26R27C16* поступает на смеситель меток (диод *Д8*). На этот же смеситель через резистор *R64* подается напряжение с выхода ГКЧ. К выходу смесителя подключен фильтр нижних частот *R29C18*, не пропускающий частоты выше 25 кГц. В те моменты, когда изменяющаяся частота генератора отличается менее, чем на 25 кГц от одной из частот кварцевого калибратора, на выходе фильтра выделяются колебания, которые усиливаются усилителем на транзисторах *T8—T11* и подаются на гнездо «*Выход меток*». Эти колебания образуют на экране осциллографа метку. Для получения подвижной метки напряжение от внешнего генератора подают на гнездо «*Вход подвижной метки*».

Приставка выполнена на шасси из стали размерами 220×75×35 мм (см. 4-ю стр. вкладки). Передняя панель изготовлена из дюралюминия толщиной 2 мм размерами 220×90 мм. На вкладке условно показано расположение плат и основных деталей генератора на шасси. Отсеки автогенераторов на транзисторах *T13* и *T14* и фильтра (*L6—L12 C37—C39*) закрыты снизу стальной крышкой. Приставка помещена в металлический кожух, обеспечивающий необходимую экранировку.

Катушки фильтра *L6—L12* расположены по две в отведенных для них отсеках, причем оси катушек в каждом отсеке взаимно перпендикулярны. Намоточные данные катушек приведены в таблице.

При конструировании генератора особое внимание следует обратить на изготовление аттенюатора *R63*. Его основным элементом является подковообразная гетинаксовая пластина с нанесенным на ней графитовым слоем от промышленного резистора СП-2 сопротивлением 1 кОм. На полосу графитового слоя шириной около 1 мм, расположенную по внутреннему краю пластины, накладывают шайбу или наносят металлизированный слой таким образом, что, с одной стороны шайба или слой имеет контакт с металлизированным выводом пластины, соединяемым с шасси, а с другой стороны шайба или металлизированный слой имеют разрыв такой ширины до второго вывода пластины, чтобы между ними было сопротивление 75 Ом. Расстояние от щетки движка до этой полосы пластины такое, что при вращении движка сопротивление между ними также равно 75 Ом. Вход и выход аттенюатора тщательно экранируют друг от друга и от внешних цепей. Для этого подковообразную пластину располагают в экранирующем отсеке.

Аттенюатор с выходом генератора и эмиттером транзистора *T18* соединяют отрезками коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 75 Ом. Распайка оплетки кабелей должна осуществляться по всей окружности.

Обозначение по схеме	Индуктивность, мкГ	Число витков
L1	2,2	40
L2	5	18
L3	5	18
L4	0,14	5
L5	0,06	2,5
L6	0,13	8
L7	0,11	7
L8	0,26	11
L9	0,11	7
L10	0,26	11
L11	0,11	7
L12	0,13	8

Примечание. Число витков катушек *L2—L5* до отвода, (считая от вывода, соединенного с общим проводом), равно 5; 6; 3,5 и 1,5 соответственно. Катушки *L1—L3* намотаны проводом ПЭВ-2 0,19, катушки *L5—L12*—ПЭВ-2 0,8, *L4*—ПЭВ-2 1,5. Катушки *L4* и *L5* бескаркасные. Катушка *L4* имеет внутренний диаметр 9, длину 12 мм, а *L5*—диаметр 8, длину 5 мм. Катушка *L1* (см. рис. *А* на вкладке) намотана на резисторе *R16* (МЛТ-0,25) внавал, а катушки *L6—L12* (рис. *Б*) — на резисторах ВС-0,25 виток к витку. Каркасы катушек *L2* и *L3* изготовлены из органического стекла, намотка — виток к витку, сердечники — СЦР-1 (см. рис. *В*).

Диапазон регулировки выходного сигнала аттенюатором при его тщательном изготовлении составляет около 60 дБ.

Для работы с генератором можно изготовить два соединительных кабеля со штепселями ВЧ разъемов на одном конце и детекторной и нагрузочной головками — на другом. Схемы головок приведены на рис. 2.

Для работы с генератором осциллограф должен иметь малую нижнюю граничную частоту полосы пропускания усилителя вертикального отклонения (искажение прямоугольного импульса длительностью 20 мс не должно быть заметно), иметь второй вход усилителя вертикального отклонения с чувствительностью не хуже 0,2 В/см, выход пилообразного напряжения развертки с размахом не менее 17 В.

Для использования осциллографов С1-19, С1-1 (ЭО-7), С1-5 в каждом из них необходимо дополнительно вмонтировать гнезда *«Выход пилы»* и *«Вход меток»*.

В осциллографе С1-19 гнездо *«Выход пилы»* через разделительный конденсатор (10,0×250 В) и резистор (18 кОм) необходимо соединить с десятым лепестком панели электроннолучевой трубки, а гнездо *«Вход меток»* через резистор (20 кОм) — с первым лепестком панели лампы *Л2* блока усиления.

В осциллографе С1-1 гнездо *«Выход пилы»* через разделительный конденсатор (0,33×400 В) и резистор (8,2 кОм) подключают к резистору *R60* в месте его соединения с корректирующим дросселем. Гнездо *«Вход меток»* через резистор (5,1 кОм) соединяют со вторым лепестком панели лампы *Л2*.

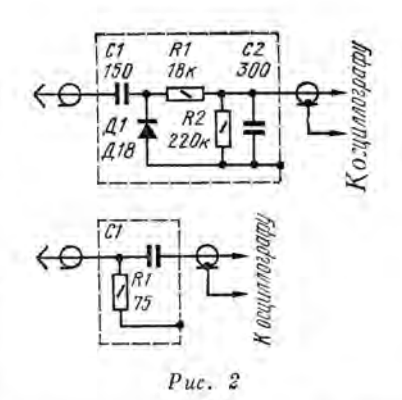


Рис. 2

В осциллографе С1-5 гнездо *«Выход пилы»* через разделительный конденсатор (10,0×400 В) и резистор (18 кОм) подключают к выводу анода лампы *Л9*. Гнездо *«Вход меток»* следует соединить с выводом управляющей сетки лампы *Л2*, включив между этим выводом и подходящим к нему проводом от предыдущего каскада резистор сопротивлением 300 Ом. Кроме того, необходимо расширить полосу пропускания усилителя вертикального отклонения в области низших частот. Для этого разделительные конденсаторы *С1*, *С6*, *С12*, *С8*, *С9* заменяют конденсаторами МБМ емкостью 1 мкФ (первые три на рабочее напряжение 160 В, остальные — на 250 В), а конденсаторы *С40*, *С41* — на конденсаторы МБМ емкостью 0,25 мкФ (500 В).

Налаживание ГКЧ начинают с автогенераторов на транзисторах *Т13* и *Т14*. Изменяя индуктивность катушки *L4*, устанавливают частоту автогенератора на транзисторе *Т13* около 150 МГц. Затем, изменяя напряжение на варикапах *Д5* и *Д6* от 2 до 18 В, подбором конденсатора *С28* добиваются изменения частоты этого автогенератора на 10 МГц. Если этого сделать не удастся из-за срыва колебаний автогенератора, необходимо подобрать отвод от катушки *L4*. Аналогично настраивают автогенератор на транзисторе *Т14*. Крайние частоты этого автогенератора при изменении емкости конденсатора *С33* должны быть 150 и 250 МГц. Амплитуда колебаний не должна сильно изменяться по диапазону.

Далее настраивают усилитель на транзисторах *Т15—Т18* путем подбора конденсаторов *С41*, *С43*, *С46* и резистора *R59* так, чтобы уровень сигнала на выходе усилителя в диапазоне частот 60—100 МГц не отличался от уровня сигнала на частотах 1—10 МГц более чем на 5—7 дБ.

Затем, подбирая резистор *R4*, компенсируют паразитную амплитудную модуляцию автогенератора на транзисторе *Т13*.

При налаживании кварцевого калибратора сначала настраивают фильтр *L2L3 С10—С12* на частоту 10 МГц и подбирают элементы ячейки *L1 R16* до получения сигнала на эмиттере транзистора *Т6* амплитудой 0,5—0,7 В. Более точное налаживание калибратора производят, наблюдая метки на экране работающего с ним осциллографа. Подстраивая фильтр *L2L3 С10—С12* добиваются максимальной амплитуды метки частоты 100 МГц (предварительно отключив конденсатор *С14*). Одинаковой амплитуды меток 1 МГц в диапазоне 60—100 МГц можно добиться, изменяя в небольших пределах емкость конденсатора *С9*.

ОБМЕН ОПЫТОМ

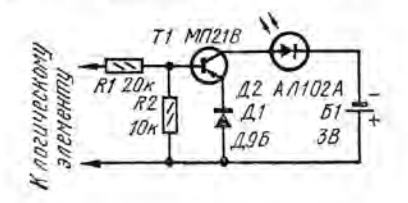
ПРОБНИК ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Для определения состояния логических элементов можно использовать пробник, схема которого помещена на рисунке. Для индикации в нем применен светодиод.

К источнику питания подключена цепь, состоящая из последовательно включенных диодов *Д1*, *Д2* и транзистора *Т1*. Транзистор работает в ключевом режиме. Отрицательный потенциал логического элемента, соответствующий логической «единице», приложенный к базе транзистора открывает его. Протекающий через светодиод ток вызывает его свечение. Если состояние логического элемента соответствует логическому «нулю», транзистор закрыт и индикатор не светится.

Питание пробника осуществляется от источника напряжением 3В (можно использовать два последовательно включенных элемента 316). Вместо транзистора МП21 можно использовать любые маломощные *p-n-p* транзисторы.

Перед началом работы необходимо к нулевой шине питания проверяемого устройства присоединить плюсовой вывод батареи.



Ю. ШВАБСКИЙ

УМЕНЬШЕНИЕ ФОНА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

При питании радиоприемника или какого-либо другого устройства от электросети переменного тока с применением выпрямителя, выполненного по мостовой схеме, иногда удается уменьшить фон, шунтируя одно из плеч моста конденсатором постоянной емкости. При выходном напряжении выпрямителя величиной 6—9 В, когда в каждом плече моста работает по одному диоду, конденсатор должен иметь емкость в пределах 1000 пФ — 0,01 мкФ.

А. БЕЛЯЕВ

ЭКРАН ДЛЯ ЦВЕТОМУЗЫКАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

Экран для цветомузыкальной установки можно изготовить из стеклянных трубок, расположенных в 3—4 ряда.

Трубки соседних рядов располагают перпендикулярно друг к другу. Между трубками каждого ряда не должно быть щелей. Основой экрана является деревянная рамка.

К. РУДНИКОВСКИЙ

пос. Дружная горка Ленинградской обл.

РАДИОДИВЕРСАНТЫ

В идеологической борьбе против социализма империалистическая буржуазия отводит большую роль радио. Десятки западных радиостанций заполняют эфир клеветой на СССР и другие социалистические страны. В этом антисоветском, антикоммунистическом хоре особенно злобно звучат голоса, раздающиеся из двух американских диверсионно-пропагандистских центров, кощунственно именующих себя «Радио Свобода» и «Радио Свободная Европа». Обе эти организации существуют и действуют на территории Федеративной Республики Германии. Политическое руководство ими осуществляется из Соединенных Штатов Америки, а штаб-квартиры находятся в Мюнхене.

До начала 1971 года они именовали себя «частными» радиостанциями.

А потом разразился скандал. Дело в том, что западная печать, в связи с начавшимся в конце 60-х годов процессом нормализации отношений ФРГ с СССР и восточноевропейскими странами, во весь голос заговорила о судьбе «Радио Свобода» и «Радио Свободная Европа» и других американских диверсионно-пропагандистских центров, размещенных на территории ФРГ. Дискуссия развернулась вокруг вопроса: предложит ли правительство Брандта — Шееля этим организациям убраться из Мюнхена или нет? Ведь последовательное осуществление их новой восточной политики будто бы требует этого...

Само собой разумеется, на страницах западноевропейской печати высказывались разные предложения. Были и сторонники, и противники этой меры. В частности, английская газета «Дейли телеграф» договорилась даже до того, что у «Радио Свобода» (РС) и родственного «Радио Свободная Европа» (РСЕ) — «почетная история и внушающая уважение репутация». Другие, реалистически мыслящие буржуазные журналисты,— а таких нашлось немало и в самой ФРГ,— рекомендовали прекратить деятельность этих диверсионно-пропагандистских американских центров, отравляющих европейский эфир и отношения между народами. Характерно, что даже западногерманский журнал «Штерн» устами своего фельетониста Вольфганга Эберта следующим образом охарактеризовал сущность американских организаций, подобных РС и РСЕ: «Они выросли на гнилых остатках второй мировой войны, на уцелевших корешках «третьего рейха» и получили обильную пищу в виде продуктов политики Христианско-демократического и Христианско-социального союзов (ХДС-ХСС)».

Но скандал был еще впереди.

В январе 1971 года, в связи с дискуссиями в американском конгрессе, было заявлено, что РС и РСЕ не просто радиостанции, а филиалы Центрального разведывательного управления США. Стали известны даже суммы, ежегодно получаемые этими радиостанциями от американской разведки — около 34 миллионов долларов в год. Об этом сообщил в конгрессе США сенатор Клиффорд Кейс.

Тот факт, что на территории ФРГ существуют и чуть ли не открыто действуют филиалы американской разведки, вызвал возмущение всей прогрессивной западногерманской общественности. У зданий штаб-квартир РС и РСЕ в Мюнхене состоялись демонстрации с требованием ликвидировать это наследие «холодной войны». Подлинные хозяева РС и РСЕ предприняли ряд маневров, пытаясь сгладить скандал, повлиять на возмущенное общественное мнение. Директор РИАС (это еще один диверсионно-пропагандистский американский центр в Западном Берлине — так называемое «Радио в американском секторе») Роланд Мюлленбург безапелляционно заявил, что в деятельности всех этих станций будто бы «неизменно заинтересованы сами немцы». Ему вторили и директор РС Ральф Уолтер, и представитель РС, советник по вопросам информации Роберт Редлих. Они упорно стремились внушить западногерманской, да и всей международной общественности, что подрывная деятельность филиалов ЦРУ — «Радио Свобода», «Свободная Европа» и других «служит совместным интересам Федеративной республики и США», что американцы ведут свою диверсионно-пропагандистскую деятельность по радио с чужих территорий на законных основаниях, что они соблюдают международные соглашения в области регулирования радиовещания и так далее, и тому подобное.

Если обратиться к историческим фактам, то не трудно увидеть, что дело обстоит не так.

Еще в сентябре 1936 года в Женеве состоялась международная конференция по радиовещанию. В те годы радиовещание начало бурно развиваться, в особенности радиовещание на коротких волнах. Одни страны начали вести радиопередачи на другие. Радио превращалось в орудие международной политики. Необходимо было выработать какие-то общие, приемлемые для всех стран принципы международного радиовещания. С этой целью и собрались в Женеве представители около 40 стран. Не было на этой конференции лишь представителей фашистской Германии, милитаристской Японии и... Соединенных Штатов Америки. Но конвенция относительно принципов международного радиовещания все же была выработана. Она обязывала все государства, ведущие международное радиовещание, наблюдать за тем, чтобы их радиовещательные станции не призывали к войне или к актам, могущим вызвать войну, чтобы участники конвенции не вели передач на другие страны, содержащих неправильные и могущие повредить добрым отношениям между народами сведения и, наконец, чтобы происходил обмен сведениями, полезными делу мира. Соединенные Штаты тогда, в 1936 году, отказались присоединиться к Женевской конвенции под тем предлогом, что они, якобы, не вели радиопередач, направленных на другие страны. Это было ложью, такие передачи США в то время уже вели.

Но вот закончилась вторая мировая война. «Голос Америки» превратился в одну из самых крупных радиоорганизаций, специализирую-

щихся на международном радиовещании. Разрослась сеть американских станций, занимающихся международной радиопропагандой: «Свободная Европа», РИАС, «Радио Свобода», «Свободная Азия», «Белый лебедь» и, наконец, 35 телевизионных станций и 315 мощных радиопередатчиков в США и за границей, принадлежащих Пентагону. Правящим кругам США уже было неудобно отказаться от подписания Женевской конвенции. После длительных проволочек и обсуждений в различных комитетах Организации Объединенных Наций, США все же поставили свою подпись под этой конвенцией, однако тут же стали нарушать ее.

В статье № 2 Женевской конвенции говорится: «Радиовещательные станции не должны призывать к войне с каким-либо из договаривающихся государств или к актам, могущим вызвать войну». А после июньских событий 1953 года в Берлине, когда контрреволюционными силами была предпринята попытка мятежа, американская газета «Нью-Йорк геральд трибюн» прямо писала: «Дело не дошло бы до этих событий, если бы не передачи РИАС». Такого же рода подстрекательством занималась и другая американская радиостанция «Свободная Европа». В октябре 1956 года, когда контрреволюционные силы в Венгрии предприняли попытку свергнуть народно-демократическую власть, РСЕ, обращаясь к венграм, призывала их поджигать Будапешт, провоцировала их на выступления с оружием в руках, обещая, что на крыши Будапешта будет «вскоре сброшен десант американских парашютистов». Таким на деле было отношение Соединенных Штатов к Женевской конвенции об использовании международного радиовещания в интересах мира между народами.

Возникает вопрос, как же могло случиться, что подобного рода диверсионной деятельностью в эфире США могли заниматься с территории Федеративной Республики Германии?

Американский публицист Роберт Холт в книге «Свободная Европа», вышедшей в США в 1958 году, с нагловатой откровенностью написал, что во время создания «Радио Свободная Европа» Мюнхен находился в американской зоне оккупации и американцам не нужно было особенно церемониться с правовым обоснованием деятельности своей диверсионно-подрывной радиостанции на чужой территории, а также вести особые переговоры о получении разрешения на вещание. Однако позже им все же пришлось, хотя это и было сделано лишь формально и главным образом для успокоения возмущенной общественности Западной Германии, хоть как-то обосновать юридически этот незаконный акт. В 1952 году швейцарская газета «Швайцер радио-цейтунг» писала: «Аденауэр выдал американцам лицензию, по которой на дальнейшее время узаконивается существование на территории ФРГ американской радиостанции «Свободная Европа».

Интересно сегодня, спустя двадцать с лишним лет, заглянуть в текст этой лицензии.

Ее первая статья гласит: «Радиопередатчики могут быть установлены только для целей «Радио Свободная Европа»; они не могут быть использованы какими-либо другими организациями, пока на то не будет получено согласие от правительства ФРГ».

Попробуем поразмыслить над этим текстом.

Итак, «радиопередатчики могут быть установлены только для целей «Радио Свободная Европа». То есть ясно сказано: эти передатчики не могут быть использованы никакой другой американской организацией. Но ведь «Свободная Европа» — это филиал ЦРУ. Об этом было сказано ясно и недвусмысленно в американском конгрессе. «Основную часть бюджетов радиостанций «Свободная Европа» и «Свобода»,— сказал сенатор Клиффорд Кейс,— составляют субсидии Центрального разведывательного управления. Нам пора перестать играть в прятки и уверять американскую и мировую общественность в том, что эти радиостанции являются частными».

Так обстоит дело с первой статьей. Что же касается второй статьи вышеуказанной лицензии, то она гласит: «Радиостанции «Свободная Европа» не разрешено изменять технические спецификации передающих установок или устанавливать дополнительные передатчики без разрешения на то министра почт и телеграфа ФРГ».

Если вспомнить, что за двадцать с лишним лет своего незаконного пребывания на территории ФРГ «Радио Свободная Европа» и «Радио Свобода», начав вещание через единственный передатчик каждая, увеличили их количество до 49 (РСЕ располагает 32 передатчиками в ФРГ и Португалии, а РС—17 передатчиками в ФРГ, Испании и на острове Тайвань), а мощности — в несколько сот раз, что обе эти станции неоднократно использовали чужие волны, в том числе и волны, выделенные ФРГ, и не было ни одного случая, когда бы американцы обращались за резрешением к министру почт и телеграфа ФРГ, то станет ясным, что они относятся к соблюдению статей выданной им лицензии просто-напросто наплевательски.

Точно так же обстоит дело и с третьей статьей вышеназванной лицензии, в которой говорится: «Уполномоченным правительством ФРГ лицам должен быть разрешен свободный доступ ко всем техническим установкам во время или после работы радиостанции». Ни разу за двадцать с лишним лет деятельности РСЕ и РС на территории ФРГ официальные лица ФРГ не воспользовались этим правом, так как им это не позволяли действительные хозяева этих станций из Центрального разведывательного управления США.

Ни разу официальные власти ФРГ не потребовали от руководства РСЕ и РС пленок с записью передач, прошедших в эфир, как это предусматривается четвертой статьей лицензии. Власти ФРГ не смогли воспользоваться этим правом даже в те моменты, когда РСЕ обвиняли в подрывной деятельности против соседних с ФРГ стран в официальных дипломатических нотах.

Как видно из вышесказанного, США нарушали и продолжают нарушать все условия, изложенные во всех четырех статьях лицензии, выданной когда-то Аденауэром «Радио Свободная Европа». Пока это еще сходит с рук радиодиверсантам. Однако каждому здравомыслящему человеку не только в ФРГ, но даже и в США ясно, что такие вопиющие нарушения международных и двусторонних соглашений могли оставаться безнаказанными, скажем четверть века назад, когда ФРГ находилась в положении оккупированной страны. Но сейчас деятельность американских радиодиверсантов, хозяйничающих в чужом эфире и на чужой территории, мешающая оздоровлению международной атмосферы, улучшению политического климата в Европе, вызывает гнев и возмущение прогрессивной общественности ФРГ.

Недавно конгресс США выделил на деятельность диверсионно-подрывных центров «Радио Свобода» и «Радио Свободная Европа» свыше 50 миллионов долларов на 1974 год, то есть больше, чем получали эти подрывные радиостанции в предыдущие годы. Это решение вызвало не только удивление, но и возмущение международной общественности. Поэтому все громче звучит в странах Европы требование: пресечь деятельность отравителей эфира, ликвидировать наследие «холодной войны» — «Радио Свобода» и «Радио Свободная Европа».

А. ПАНФИЛОВ,
кандидат исторических наук

ОДНОПЕРЕХОДНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ КТ117А-КТ117Г

Кремниевые планарные однопереходные транзисторы (двухбазовые диоды) КТ117А—КТ117Г представляют собой электронные переключатели малой мощности, предназначенные для использования в радиоэлектронной аппаратуре широкого применения: генераторах колебаний, преобразователях напряжения, устройствах задержки времени, схемах управления тиристорами и в других устройствах с релейными характеристиками.

Максимальная рабочая частота транзисторов 200 кГц.

Общий вид транзисторов КТ117А—КТ117Г, а также их условное графическое изображение на электрических принципиальных схемах с обозначением междуэлектродных напряжений и токов электродов показаны на рис. 1. Масса транзистора не более 0,87 г.

На рис. 1 и ниже приняты следующие обозначения токов, напряжений и температур.

- $I_{б1б2}$ — ток через выводы баз 1 и 2.
- $I_э$, $I_{э.имп}$ — ток эмиттера и его импульсное значение
- $U_{б1б2}$ — напряжение между базами 1 и 2.
- $U_{б2э}$ — напряжение между базой 2 и эмиттером.
- $t_{окр}$ — температура окружающей среды.

В обозначение обратного напряжения добавляется индекс «обр», максимально допустимые эксплуатационные значения величин имеют дополнительный индекс «макс». Минимально допустимая температура окружающей среды обозначена $t_{окр.мин}$.

Границы рабочего диапазона температур, предельно допускаемые значения напряжений в этом диапазоне, а также тока эмиттера и рассеиваемой мощности при $t_{окр}$ от минус 60 до плюс 35°С приведены в таблице.

$t_{окр.мин}$	−60° С
$t_{окр.макс}$	125° С
$P_{макс}$	300 мВт
$U_{б1б2\,макс}$	30 В
$U_{б2э.обр.макс}$	30 В
$I_{э.макс}$	50 мА
$I_{э.имп.макс}$ *	1 А

* При длительности импульса 10 мкс и $Q \geqslant 200$

При $t_{окр}$>35°С допустимая мощность рассеяния $P_{рас}$ снижается в соответствии с формулой:

$$P_{рас} = \frac{130 - t_{окр}}{0{,}33}, \text{ мВт.}$$

Вместе с тем должно соблюдаться условие.

$$P_{рас} = \frac{U^2_{б1б2}(1-K)}{R_{б1б2}} + I_э U_{бэ.ост} K.$$

где K — коэффициент заполнения последовательности импульсов.

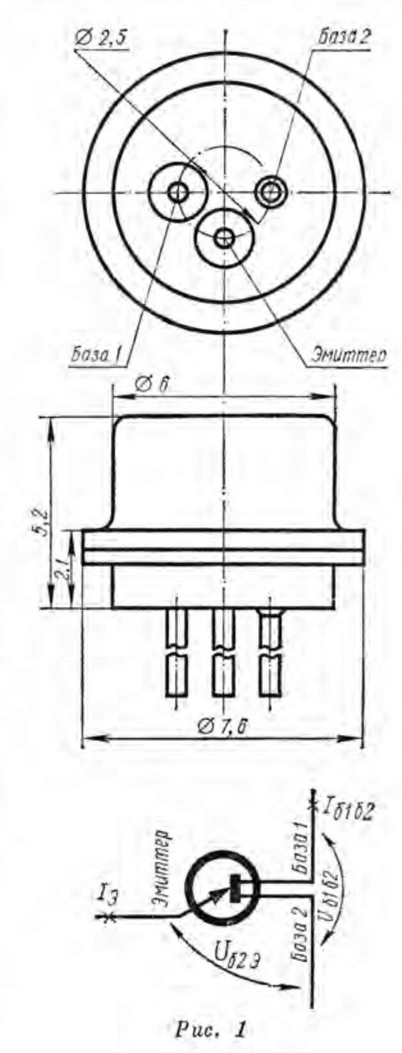


Рис. 1

ПАРАМЕТРЫ ОДНОПЕРЕХОДНЫХ ТРАНЗИСТОРОВ

Приводимые ниже численные значения параметров транзисторов КТ117А—КТ117Г соответствуют установленным согласно ТУ режимам измерения при $t_{окр} = 25 \pm 10$ °С. В скобках указаны значения параметров, которые имеют 95% транзисторов при $t_{окр}$=25 °С. На рис. 2 показана входная вольтамперная характеристика транзисторов, поясняющая физический смысл отдельных параметров.

Для нормальной работы транзистора на базу 2 должно быть подано положительное напряжение относительно базы 1.

Межбазовое сопротивление $R_{б1б2}$ — сопротивление между выводами баз 1 и 2. Измеряется методом вольтметра-амперметра при разомкнутой цепи эмиттера. При $I_{б1б2}$=1 мА транзисторы КТ117А и КТ117Б имеют $R_{б1б2}$=4—9 кОм, а КТ117В и КТ117Г—8—12 кОм. С повышением температуры $R_{б1б2}$ линейно растет (ТКС 0,5—0,9 %/°С).

Ток и напряжение включения $I_{вкл}$, $U_{вкл}$ — значения тока эмиттера и напряжения между эмиттером и базой 2, при которых транзистор начинает переходить из состояния с большим сопротивлением в состояние, соответствующее отрицательному сопротивлению. При $U_{б1б2}$=10 В ток $I_{вкл} \leqslant$ $\leqslant$20 мА (0,3—10 мА). $I_{вкл}$ нелинейно снижается как при повышении, так и при понижении температуры.

Ток выключения $I_{выкл}$ — наименьшее значение тока эмиттера, при котором сохраняется открытое состояние транзистора. При $U_{б1б2}$= =20 В ток $I_{выкл} \geqslant$ 1 мА (2,5—8 мА). Температурный коэффициент тока выключения отрицателен, среднее его значение 0,4 %/°С.

Коэффициент передачи η — отношение напряжения включения к напряжению между базами. При $U_{б1б2}$= =10 В для транзисторов КТ117А,

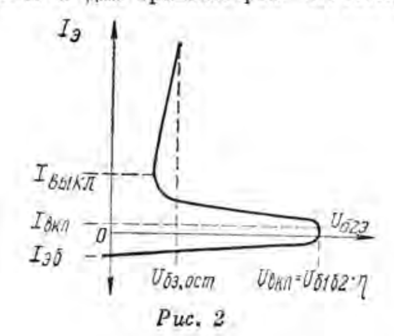


Рис. 2

КТ117В $\eta = 0{,}5-0{,}7$ и для КТ117Б, КТ117Г—0,65—0,9. С повышением температуры коэффициент передачи снижается незначительно.

Время включения $t_{вкл}$ — время с момента подачи на эмиттер пускового импульса напряжения с заданными параметрами до момента, когда ток эмиттера при активной нагрузке достигает 0,9 от установившегося значения. При $U_{б1б2}=10$ В и $I_э=50$ мА $t_{вкл} \leqslant 3$ мкс.

Ток утечки эмиттерного перехода $I_{эб}$ — ток эмиттерного перехода при обратном смещении относительно базы 2. При $U_{б2э.\,обр}=30$ В ток утечки $I_{эб} \leqslant 1$ мкА; с повышением температуры возрастает.

Ток модуляции $I_{мод}$ — величина тока в цепи базы 2 при заданных значениях напряжения между базами и тока эмиттера. При $U_{б1б2}=10$ В и $I_э=50$ мА ток $I_{мод} \geqslant 10$ мА (7—24 мА). Температурный коэффициент тока модуляции отрицателен, его среднее значение 0,35 %/°С.

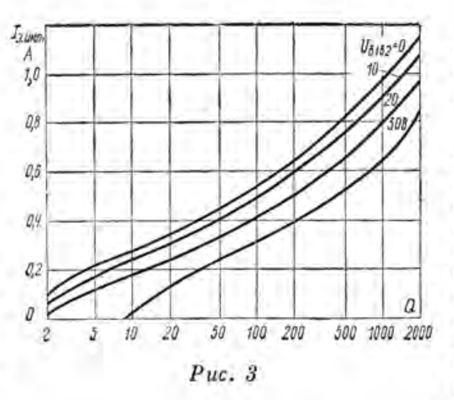


Рис. 3

Остаточное напряжение $U_{бэ.ост}$ — падение напряжения на *p-n* переходе с прямым смещением. При $U_{б1б2}=10$ В и $I_э=50$ мА $U_{бэ.ост} \leqslant 5$ В (2—4,2 В). Температурный коэффициент остаточного напряжения положителен, его среднее значение 0,12%/°С.

На рис. 3. показана зависимость импульсного тока эмиттера, от скважности импульсов $Q=1/K$ при различных значениях напряжения $U_{б1б2}$.

Указания по эксплуатации

Пайку выводов можно производить оловянно-свинцовым припоем на расстоянии не менее 3 мм от корпуса. Время пайки не более 5 с. При пайке должен быть обеспечен теплоотвод между местом пайки и выводом транзистора; температура нагрева корпуса транзистора во время пайки не должна превышать 125°С. В качестве теплоотвода можно применить медный пинцет с губками шириной не менее 3 мм и толщиной не менее 2 мм.

Выводы разрешается изгибать на расстоянии не менее 3 мм от корпуса транзистора с радиусом закругления не менее 1,5 мм.

Справочный листок составили:
Н. АБДЕЕВА и Л. ГРИШИНА





Портативный радиоприемник «Спорт-2» при отсутствии элементов 316 можно питать от батареи аккумуляторов 7Д-0,1. Поместить батарею в отсек питания приемника можно одним из двух способов.

По первому из них батарею вставляют в отсек питания, сняв заднюю крышку корпуса приемника. Предварительно изготовляют колодку с типовыми разъемами для подключения к батарее и короткими проводниками присоединяют ее к приемнику. К разъемам колодку припаивают также шнур для присоединения к зарядному устройству. После этого батарею аккумуляторов вставляют в отсек питания, плотно надев на ее выводы колодку, и закрывают заднюю крышку приемника.

Шнур для зарядки аккуратно укладывают в отсеке питания и закрывают крышку отсека. Во время зарядки батареи радиоприемник должен быть выключен.

Если батарея не умещается в отсеке питания, то нужно осторожно подпилить напильником ее пластмассовый корпус.

По второму способу в отсеке питания напильником или шабером делают скос в месте стыка задней и передней частей корпуса, а также срезают ножницами часть внутренней перегородки, ограничивающей отсек питания. Кроме этого, необходимо опилить пластмассовый корпус батареи с двух диаметрально противоположных боков с таким расчетом, чтобы он плотно входил в отсек. После такой доработки батарея легко вставляется в отсек питания и поэтому зарядный шнур не нужен.

При использовании батареи аккумуляторов, для устранения возможных искажений и свистов, необходимо параллельно конденсатору *С48* (по заводской схеме) включить конденсатор емкостью 500—1000 мкФ.

В. ВАХНИЦКИЙ
г. Люберцы Московской обл.

ГОТОВЯТСЯ К ВЫПУСКУ

Телевизор II класса «Ладога-207» разработан на базе серийно выпускаемой модели «Ладога-205» с кинескопом 61ЛК2Б. Как и его предшественник он рассчитан на прием телевизионных передач в черно-белом изображении. В тракте звукового сопровождения нового телевизора применена интегральная микросхема; в тракт изображения введена система автоматической подстройки частоты гетеродина и схема устранения помех от цветовых поднесущих.

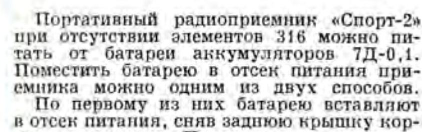
Для регулировки яркости, контрастности, громкости и корректировки четкости используются ползунковые потенциометры, что создает дополнительные удобства при эксплуатации телевизора. Акустическая система телевизора состоит из двух громкоговорителей 1ГД-36.

Размеры «Ладоги-207» = 496×690×465 мм, масса — 37 кг.

ФОРМИРОВАТЕЛЬ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ИМПУЛЬСОВ

Отличие данного формирователя прямоугольных импульсов (см. рисунок) от подобных устройств заключается в том, что для питания активного элемента (транзистор *Т1*) используется часть энергии управляющего сигнала.

Формирователь работает следующим образом. Отрицательная полуволна управляющего сигнала через диод *Д1* периодически подзаряжает конденсатор *С1*, обеспечивая устройство питающим напряжением. В этот же полупериод открывается транзистор *Т1*, формируя на резисторе *R2* прямоугольные импульсы с большой крутизной фронтов и длительностью, равной половине периода управляющего сигнала.



Диод *Д2* служит для ограничения напряжения $U_{бэ}$ при положительной полуволне напряжения. Резистор *R1* ограничивает базовый ток транзистора.

В качестве транзистора *Т1* можно использовать любой маломощный транзистор с возможно большими значениями $B_{ст}$ и $f_{гр}$. Диоды Д219 можно заменить Д220 и Д9 с любым буквенным индексом.

А. МАТВЕЕВ
Ленинград

Примечание редакции.
Для получения наилучших фронтов импульса нужно подбирать резистор *R1*.

ДЕЦИМЕТРОВЫЙ ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ КОНВЕРТЕР

В ДМВ телевизионных конвертерах, то есть в устройствах, предназначенных для преобразования сигналов телецентров, работающих в четвертом и пятом телевизионных диапазонах (каналы № 21—39), в сигналы, соответствующие какому-либо из каналов первого диапазона (обычно № 1, 2 или 3), в качестве резонансных контуров используют короткозамкнутые на одном конце отрезки двухпроводных линий, имеющие длину меньше четверти самой короткой волны заданного диапазона. Такие конструкции резонансных систем называют четвертьволновыми укороченными резонаторами. На частоты нужного канала ДМВ диапазона их настраивают конденсаторами переменной емкости, подключенными к разомкнутым концам отрезков *.

Оригинальным вариантом подобного устройства является несимметричный полосковый резонатор, выполненный методом печатного монтажа. В качестве основы такой конструкции используют фольгированную медью с двух сторон пластину диэлектрика, обладающего малыми потерями на сверхвысоких частотах. Одним из проводников резонатора является полоска фольги длиной меньше четверти длины волны на одной стороне диэлектрика, а вторым проводником — фольга на другой стороне, которая при травлении почти полностью сохраняется.

На рис. 1 показана сторона печатной платы ДМВ конвертера, на которой расположена полоска резонатора, настраиваемого на среднюю частоту принимаемого сигнала (*Рз1*) и полоска резонатора гетеродина (*Рз2*). На рис. 2 изображена обратная сторона платы (не смонтированной).

* Подробнее см. «Радио», 1972, № 2, стр. 31, 32 и 47—50.

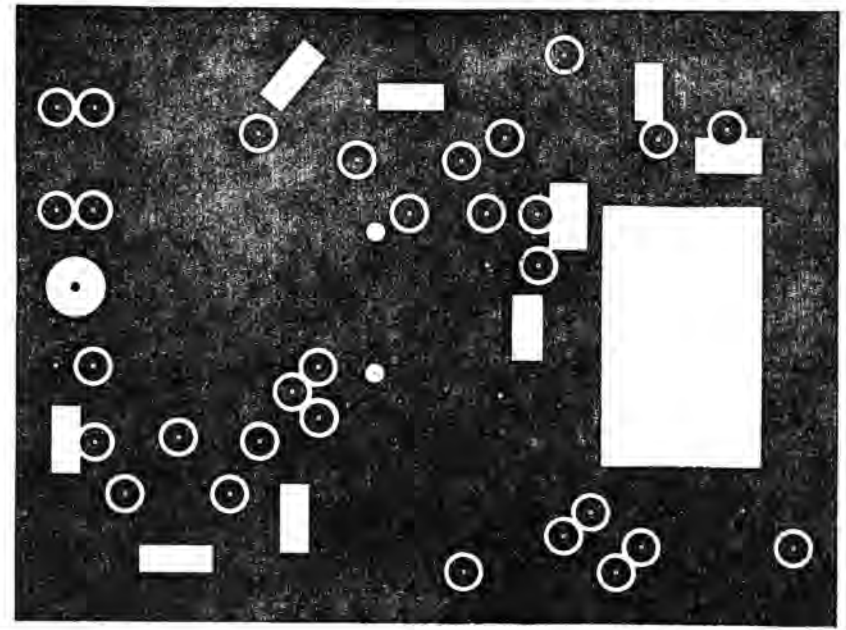


Рис. 2

Расстояние от краев полоски до других ближайших нестравленных участков фольги должно быть в несколько раз больше толщины диэлектрика *d*. При этом волновое сопротивление резонатора в омах можно определить по формуле:

$$Z_в = \frac{377}{\sqrt{\varepsilon}} \frac{d}{b},$$

где ε — относительная диэлектрическая проницаемость материала, из которого изготовлена плата; *b* — ширина полоски.

Плата описываемого конвертера изготовлена из материала марки Cevausit толщиной $d = 1{,}5$ мм, для которого $\varepsilon = 4$; ширина полосок резонаторов $b = 3{,}8$ мм; при этом $Z_в$ 80 Ом.

Длину полоски определяют по формуле:

$$l = \frac{c}{\omega_{макс}\sqrt{\varepsilon}} \text{ ark ctg } (Z_в\, \omega_{макс}\, C),$$

где *c* — скорость распространения электромагнитной волны в свободном пространстве; $\omega_{макс}$ — максимальная угловая частота колебаний в резонаторе; *C* — начальная емкость конденсатора настройки резонатора.

Описываемый конвертер предназначен для преобразования сигналов с частотами до 610 МГц (соответственно, $\omega = 3{,}85 \cdot 10^9$ с$^{-1}$) в спектр частот соответствующий телевизионному каналу № 2. При этом частота гетеродина должна быть приблизительно на 60 МГц ниже несущей частоты изображения принимаемого сигнала. Для настройки резонаторов конвертера применены дисковые подстроечные конденсаторы *C5* и *C11* с начальной емкостью 4пФ. Соответственно, согласно приведенной выше формуле, полоска резонатора *Рз1* имеет длину 30, а полоска резонатора *Рз2* — 35 мм.

Принципиальная схема конвертера приведена на рис. 3. Транзистор *T1*, включенный по схеме с общей базой, работает в каскаде усиления принимаемых сигналов. Сигнал из антенны поступает на эмиттер этого транзистора через Т-образный фильтр верхних частот, состоящий из конденсатора *C1*, *C2* и индуктивности *L1*. Последняя имеет величину 45 нГн и выполнена печатным способом в виде «меандра» (см. рис. 1). Для снижения его

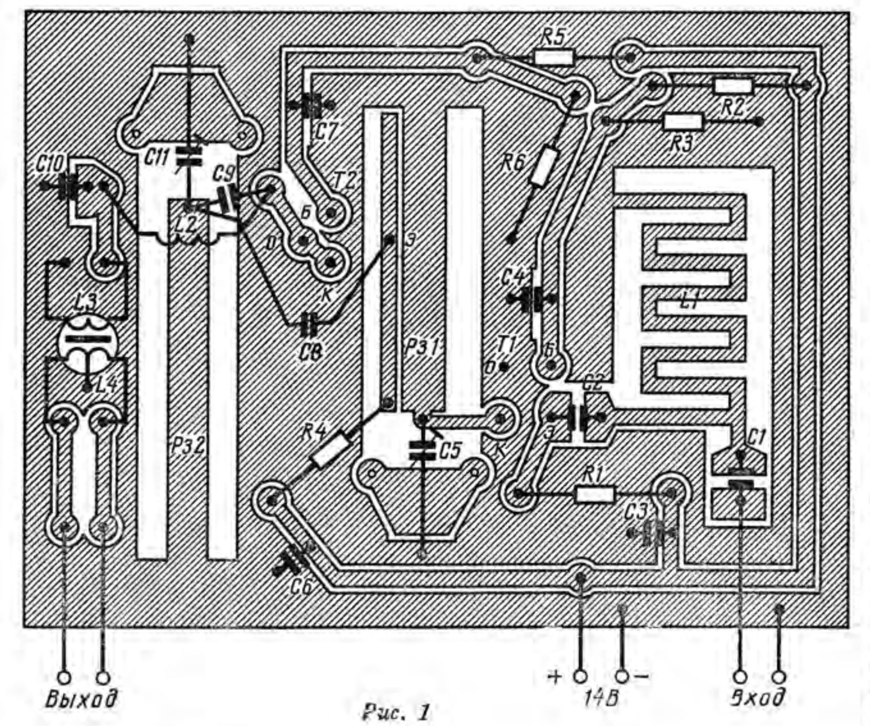
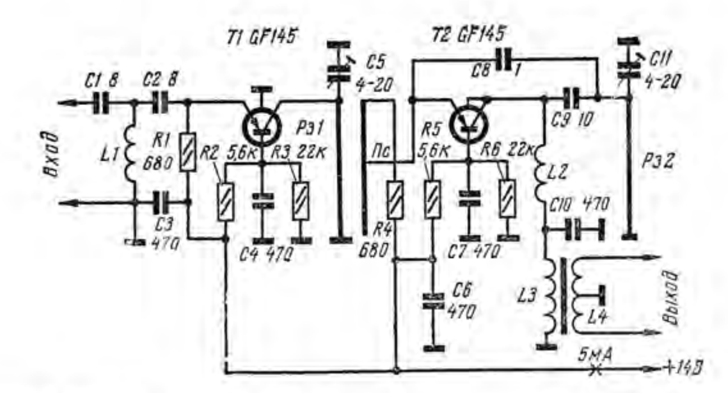


Рис. 1



паразитной емкости на обратной стороне платы в фольге сделано окно (см. рис. 2). Частота среза фильтра $C1L1C2$ — 450 МГц.

Полоска *Р31* включена в коллекторную цепь транзистора *T1*. Параллельно этой полоске расположена более узкая, так же печатная, «полоска связи» *Пс*, с помощью которой усиленный сигнал передается в цепь эмиттера транзистора *T2*, работающего в преобразователе частоты. В точках обозначенных буквой О соединяются корпусы транзисторов.

Каскад на транзисторе *T1* дает усиление около 10 дБ.

Резонатор *Р32*, определяющий частоту гетеродина, включен в цепь коллектора транзистора *T2*. Катушка *L2* содержит 10 витков провода диаметром 0,3 мм в эмалевой изоляции, диаметр намотки 3 мм.

Положительная обратная связь в гетеродине создается конденсатором *C8*. Паразитная связь между резонаторами устранена тем, что они повернуты друг к другу на 180°.

Полученный в результате преобразования сигнал поступает на вход телевизора через трансформатор, состоящий из катушек *L3* и *L4*, имеющих общий ферритовый стержневой сердечник. Катушка *L3* содержит 8, а катушка *L4* — 4 витка провода диаметром 0,3 мм в эмалевой изоляции.

Настройка конвертера производится в следующем порядке. На его вход подается достаточно сильный сигнал от хорошей антенны. Сначала производят грубую настройку резонатора гетеродина, вращая ротор конденсатора *C11* с помощью длинной отвертки из немагнитного материала до тех пор пока не появится хотя бы не яркое изображение на экране кинескопа. Если звукового сопровождения при этом не слышно, нужно несколько увеличить емкость конденсатора *C11*, то есть понизить частоту настройки резонатора гетеродина.

После этого производят настройку резонатора усилительного каскада, изменяя емкость конденсатора *C4* до получения сигнала с возможно большим уровнем.

«Radio Fernsehen Elektronik», (ГДР). 1972, № 20.

Примечание редакции. Описанный ДЦВ конвертер может быть работоспособен лишь при условии, что в качестве его основы будет использован фольгированный материал с малыми диэлектрическими потерями на сверхвысоких частотах (фольгированный стеклотекстолит, а тем более обычные фольгированные текстолит и гетинакс этому условию не удовлетворяют и поэтому здесь не пригодны). Радиолюбители, заинтересовавшиеся описанной конструкцией могут попытаться воспроизвести ее на фольгированном фторопласте-4, который имеет малый тангенс угла потерь.

Поскольку относительная диэлектрическая проницаемость фторопласта-4 имеет величину около двух, то есть примерно в 2 раза меньше, чем у материала марки Cevausit, длины полосок резонаторов будут больше указанных в статье. Заметим, что длину полоски резонатора можно определить с помощью графика в «Радио», 1972, № 2, стр. 32, рис. 3, разделив полученную величину l на $\sqrt{\varepsilon}$.

Вместо транзисторов GF145 в конвертере можно применить отечественные транзисторы ГТ328 или ГТ346.

ТЕРМОРЕГУЛЯТОР НА ТИРИСТОРАХ

Регулятор, принципиальная схема которого приведена на рисунке, может быть применен в нагревательных устройствах для поддержания постоянной температуры воздуха помещений или резервуаров.

Датчиком, реагирующим на изменения температуры, является терморезистор *R3*, составляющий одно из плеч измерительного моста *R1—R5*. На одну из диагоналей моста (см. схему) поступает питающее напряжение с выпрямителя, состоящего из диода *Д1* и конденсатора *C1*. Напряжение, возникающее в другой диагонали, приложено к переходу база-эмиттер транзистора *T1*.

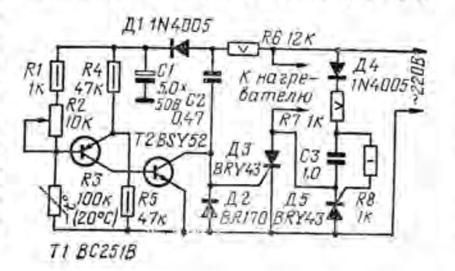
При температуре воздуха, не достигшей необходимого значения регулирования, между базой и эмиттером транзистора *T1* имеется напряжение, закрывающее его. Транзистор *T2* в этом случае также закрыт. При этом переменный ток протекает через нагреватель, что обеспечивается тиристорами *Д3* и *Д5*. В один из полупериодов переменного тока (положительный) открыт тиристор *Д3*, за счет прохождения тока заряда конденсатора *C2* по цепи: резистор *R6*, конденсатор *C2*, управляющий электрод-катод тиристора *Д3*. При этом через диод *Д4*, резистор *R7* и открытый тиристор *Д3* заряжается конденсатор *C3*. В другие полупериоды переменного тока (отрицательные) открыт тиристор *Д5*, так как в начале их конденсатор *C3* разряжается через резистор *R8* и переход управляющий электрод-катод тиристора *Д5* и вызывает открывание последнего. Диод *Д4* при этом препятствует заряду конденсатора *C3* в отрицательные полупериоды тока, в то время как конденсатор *C2* перезаряжается через диод *Д2* и резистор *R6*. Резисторы *R6—R8* ограничивают токи заряда и разряда конденсаторов *C2* и *C3*.

При прохождении тока через нагреватель температура среды повышается, а, следовательно, уменьшается сопротивление терморезистора *R3*, что влечет за собой уменьшение потенциала базы транзистора *T1*. Когда напряжение между базой и эмиттером этого транзистора будет таким, что транзистор откроется, коллекторный ток его откроет транзистор *T2*. Причем транзистор *T2* будет работать в области насыщения. Это приводит к тому, что конденсатор *C2* в положительные полупериоды тока будет заряжаться не через переход управляющий электрод-катод тиристора *Д3*, а через транзистор *T2*. Тиристор *Д3* будет закрыт, а, следовательно, и тиристор *Д5*, так как конденсатор *C3* не заряжается в положительные полупериоды тока. Нагреватель при этом отключен от сети и нагрева среды не происходит.

Изменяя сопротивление резистора *R2*, можно регулировать температуру, до которой происходит нагревание среды.

«Toute l'Electronique», Франция, 1972, № 368.

Примечание редакции. Точных аналогов транзисторов, диодов и тиристоров, примененных в терморегуляторе, отечественная промышленность не выпускает. При изготовлении регулятора возможно применение транзисторов КТ349В, ГТ321В, (*T1*), КТ608, КТ602 (*T2*), диодов КД202С (*Д1*, *Д4*), Д223—Д223Б (*Д2*), а также тиристоров КУ201К, КУ201Л (*Д3*, *Д5*).



НИЗКОВОЛЬТНЫЙ РЕГУЛИРУЕМЫЙ „СТАБИЛИТРОН"

Двухполюсник, показанный на рисунке, имеет вольтамперную характеристику, подобную вольтамперной характеристике обычного стабилитрона. Основное достоинство такого «стабилитрона» — возможность плавной регулировки стабилизируемого напряжения. Его удобно применять в тех случаях, когда необходима точная установка величины стабилизированного напряжения (например, в измерительной аппаратуре) или если требуется стабилизация в интервале напряжений, на которые не выпускаются обычные стабилитроны (1—3 В).

Напряжение стабилизации $U_{ст}$ этого двухполюсника определяется в основном отношением сопротивлений резисторов *R1* и *R2* и составляет

$$U_{ст} \approx 0,5 \left(1 + \frac{R1}{R2}\right).$$

T1 2N2907A
R1 1К
R2 10К
R3 1К
T2 2N1711

Выходное сопротивление его не превышает 3 Ом.

При указанных на схеме номиналах деталей напряжение стабилизации двухполюсника 3,8 В, выходное сопротивление менее 1 Ом при токе нагрузки 0,2 А.

«Funkamateur» (ГДР), 1973, № 3.

Примечание редакции. В качестве транзистора *T1* можно применить любой кремниевый со структурой типа *p-n-p*, а в качестве *T2* — кремниевый со структурой *n-p-n*.

Содержание журнала «Радио» за 1973 год

(сокращенное)

Первое число обозначает номер журнала, второе — страницу (начало и конец статьи)

ПРОМЫШЛЕННАЯ РАДИОАППАРАТУРА

РАДИОЭЛЕКТРОНИКА, АВТОМАТИКА В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ И В БЫТУ

РАДИОПРИЕМНИКИ, РАДИОЛЫ, ЭЛЕКТРОФОНЫ, ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛИ, ЭЛЕМЕНТЫ РАДИОПРИЕМНЫХ УСТРОЙСТВ

ЗВУКОЗАПИСЬ, ОЗВУЧИВАНИЕ КИНОФИЛЬМОВ

УСИЛИТЕЛИ НЧ, ЭЛЕКТРОАКУСТИКА, СТЕРЕОФОНИЯ

ЭЛЕКТРОМУЗЫКА, ЦВЕТОМУЗЫКА

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

ИЗМЕРЕНИЯ, ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

«РАДИО» ДЛЯ ЮНЫХ. ПРАКТИКУМ НАЧИНАЮЩИХ

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ, ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ, СТАБИЛИЗАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ

ОБМЕН ОПЫТОМ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ

СПРАВОЧНЫЕ И РАСЧЕТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ*

* Остальные материалы, опубликованные в этом разделе, включены в соответствующие тематические разделы Содержания.

Для измерения выходной мощности усилителей НЧ и снятия их нагрузочных характеристик в лаборатории радиолюбителя необходимо иметь, кроме вольтметра и амперметра, позволяющих измерять напряжения и токи звуковой частоты, также эквивалент нагрузки. Последний представляет собой магазин сопротивлений, способный рассеять достаточно большую электрическую мощность.

На 3-й стр. обложки показана электрическая принципиальная схема и конструкция эквивалента нагрузки, сопротивление которого можно изменять в пределах от 2 до 30 Ом ступенями через 2 Ом с помощью щеточного переключателя *В1*. Максимально допустимый ток нагрузки при установке переключателя в положение *1* равен 2,4 А, а при всех других его положениях — 1,2 А, то есть эквивалент нагрузки рассчитан на рассеяние мощности до 6 Вт при любом положении переключателя.

Выход испытуемого усилителя соединяют с зажимами *Кл1* и *Кл2*, к зажимам *Кл3* и *Кл4* подключают вольтметр или осциллограф, а к зажимам *Кл4* и *Кл5* — амперметр. В отсутствие амперметра зажимы *Кл4* и *Кл5* замыкают накоротко тумблером *В2*.

Эквивалент нагрузки выполнен в деревянном футляре размерами 185 ×120×110 мм. Надписи сделаны на ватманской бумаге и закрыты накладкой из тонкого органического стекла. Футляр вместе с торцами передней панели окрашен молотковой эмалью.

Резисторы намотаны на каркасах из капрона изолированным манганиновым проводом марки ПЭШОММ диаметром 0,5 мм. Резисторы изготавливают в следующем порядке. Отмеряют четыре отрезка провода длиной по 6,5 м каждый, объединяют их в жгут и к одному из его концов припаивают гибкий вывод из провода марки ПМВГ сечением 0,75 мм² и длиной 200 мм.

Второй конец вывода зачищают и залуживают. При длине жгута 5,6 м сопротивление его несколько больше 4 Ом. Укорачивая жгут производят подгонку сопротивления с точностью ±0,2 Ом. Измерять сопротивление можно любым прибором, обеспечивающим требуемую точность, например, реохордным мостом Р38. После подгонки сопротивления припаивают второй вывод из гибкого провода, складывают жгут вдвое, гибкие выводы пропускают в отверстия в каркасе и производят намотку. При таком (бифилярном) способе намотки получается безиндукционное (активное) сопротивление. Намотанные катушки пропитывают клеем БФ-4, сушат, крепят на монтажной плате и распаивают их выводы согласно схеме.

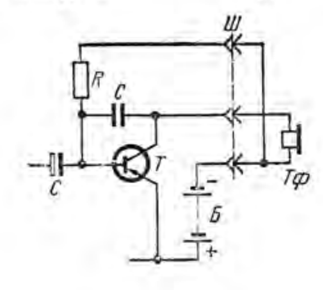
В заключение несколько слов о порядке определения выходной мощности усилителя. Величину ее можно вычислить по формуле: $P_{вых}=U^2/R$ или $P_{вых}=I^2R$, где U и I показания вольтметра и амперметра соответственно, а R —включенное сопротивление эквивалента нагрузки.

г. Шахты Ростовской обл.

ОБМЕН ОПЫТОМ

РАЗЪЕМ-ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

В простейшем транзисторном приемнике для одновременного включения источника питания и телефонов в коллекторную цепь выходного транзистора можно использовать самодельный трехконтактный разъем (см. схему). В качестве гнездовой части разъема можно использовать отрезки металлической трубки (например, стержня шариковой ручки), а штырьковой части разъема — отрезки голой медной проволоки диаметром 0,8—1 мм, вмонтированные в колодку из изоляционного материала.



Чтобы исключить ошибочное включение штепселей в гнезда, расстояния между ними должны быть разными.

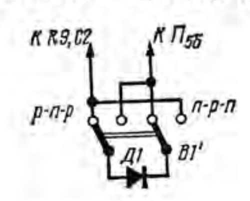
С. ВОЛКОВ

г. Челябинск

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИБОРА ДЛЯ ПРОВЕРКИ ТРАНЗИСТОРОВ

В журнале № 3 за 1970 г. была опубликована схема прибора для проверки транзисторов, разработанного инж. В. Ереминым.

Прибор имеет недостаток: при измерении частоты генерации *п-р-п* транзисторов стрелка измерительного прибора отклоняется в противоположную сторону и зашкаливает.



Чтобы устранить этот недостаток, достаточно ввести дополнительный переключатель *В1'*, с помощью которого можно изменять полярность включения диода *Д1*.

Г. КОРОЛЕВ

г. Куйбышев

Главный редактор
Ф. С. Вишневецкий.
Редакционная коллегия:
И. Т. Акулиничев, А. И. Берг, Э. П. Борноволоков, В. А. Говядинов, А. В. Гороховский (зам. гл. редактора), А. Я. Гриф, И. А. Демьянов, В. Н. Догадин, А. С. Журавлев, Н. В. Иванов, Н. В. Казанский, Г. А. Крапивка, Д. Н. Кузнецов, М. С. Лихачев, А. Л. Мстиславский (ответственный секретарь), Г. И. Никонов, Е. П. Овчаренко, И. Т. Пересыпкин, Н. Н. Трофимов, В. И. Шамшур.

Адрес редакции: 103051, Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдела пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — 294-91-22, отдел науки и радиотехники — 221-10-92, ответственный секретарь — 228-33-62, отдел писем — 221-01-39. Цена 40 коп. Г-35672. Сдано в производство 21/IX 1973 г. Подписано к печати 1/XI 1973 г.

Рукописи не возвращаются

Корректор **И. Герасимова**

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108¹/₁₆, 2 бум. л. 6,72 усл.-печ. л. + вкладка. Заказ № 703. Тираж 750 000 экз.

Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Москва, М-54, Валовая, 28

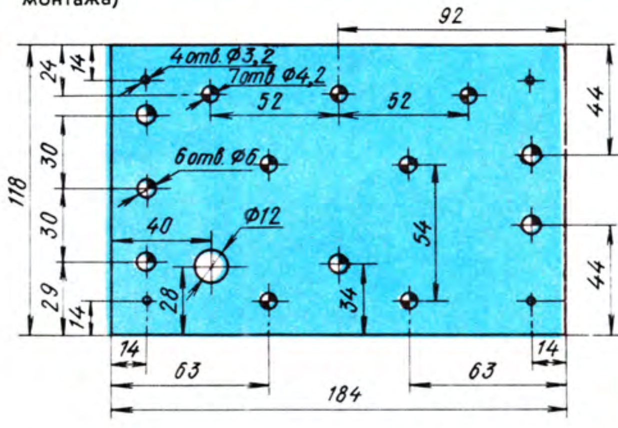
Отпечатано с матриц Первой Образцовой типографии на Чеховском полиграфическом комбинате. Заказ 2371.



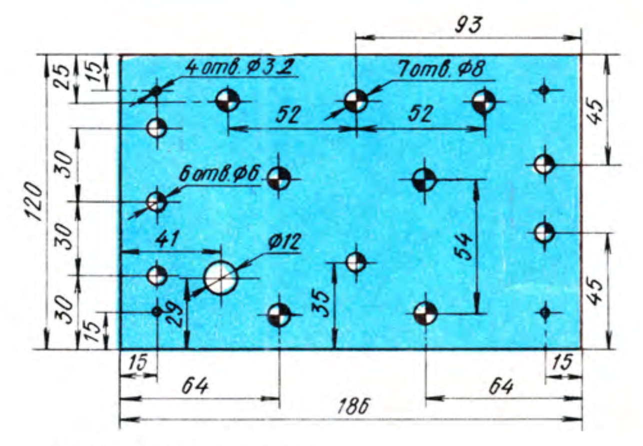
ЭКВИВАЛЕНТ НАГРУЗКИ

В. СОКОЛОВ

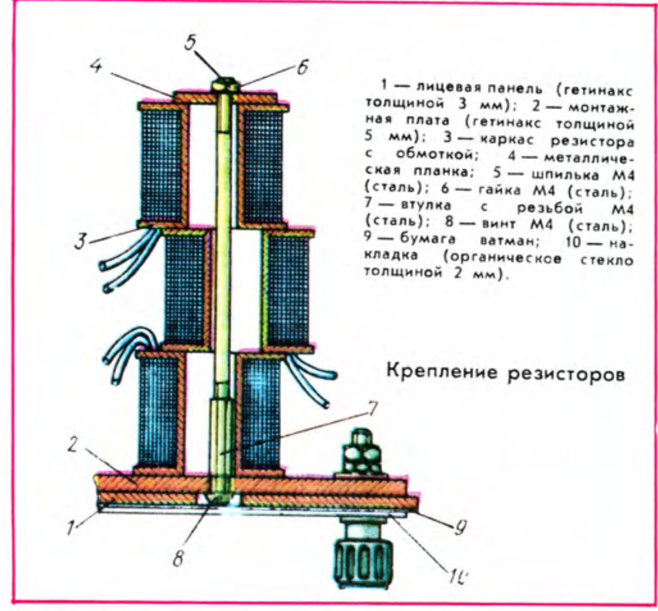

Разметка монтажной платы (вид со стороны монтажа)




Вид на монтаж прибора



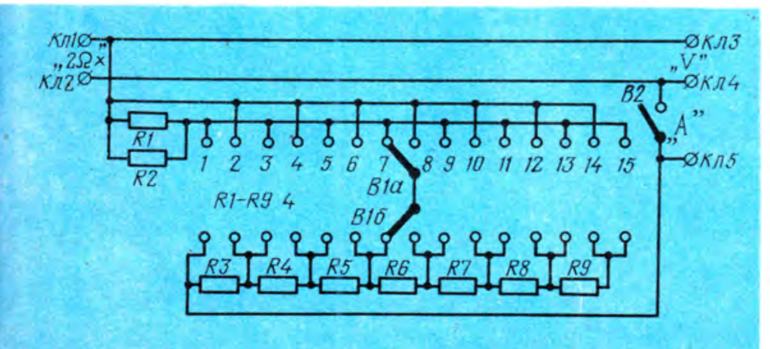
Разметка передней панели

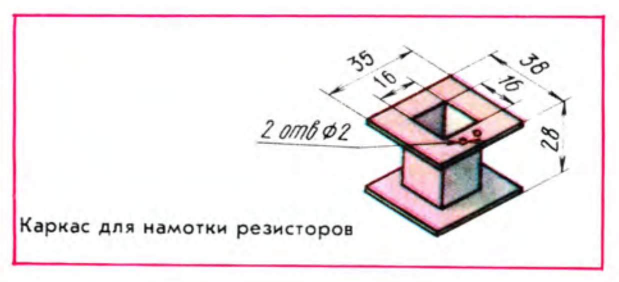


1 — лицевая панель (гетинакс толщиной 3 мм); 2 — монтажная плата (гетинакс толщиной 5 мм); 3 — каркас резистора с обмоткой; 4 — металлическая планка; 5 — шпилька М4 (сталь); 6 — гайка М4 (сталь); 7 — втулка с резьбой М4 (сталь); 8 — винт М4 (сталь); 9 — бумага ватман; 10 — накладка (органическое стекло толщиной 2 мм).

Крепление резисторов

Электрическая принципиальная схема

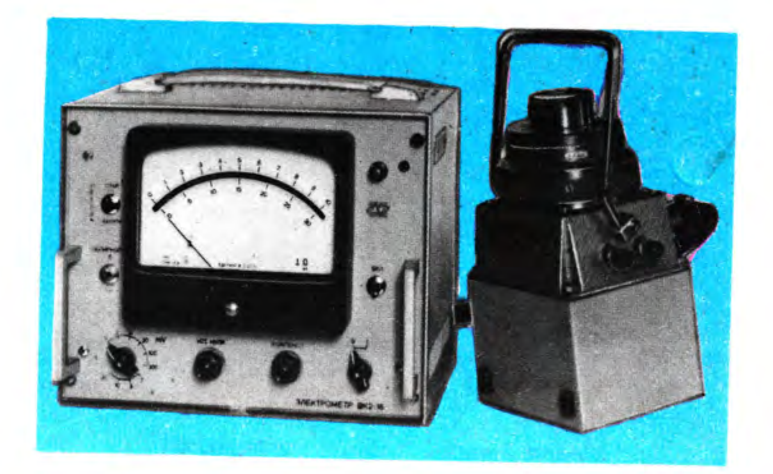




Каркас для намотки резисторов



В3-38



ВК2-16



ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

(См. статью на стр. 46)

В7-17

В3-43



ВК7-15





Индекс 70772
Цена номера 40 коп.